

Infección del intestino por bacterias enteropatógenas en niños de una aldea de Guatemala, durante los tres primeros años de vida.

LEONARDO J. MATA, RAÚL FERNÁNDEZ y JUAN J. URRUTIA

División de Microbiología, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Guatemala, C. A.

MATA, L. J., FERNÁNDEZ, R. & URRUTIA, J. J.—Infección del intestino por bacterias enteropatógenas en niños de una aldea de Guatemala, durante los tres primeros años de vida. *Rev. lat.-amer. Microbiol. Parasitol.*, 11: 102-109, 1969.

RESUMEN: El presente trabajo compendia ciertas observaciones longitudinales sobre la naturaleza de las infecciones por shigelas y otras bacterias enteropatógenas, en niños de una aldea indígena de Guatemala, estudiados en su ambiente nativo.

La investigación reveló que la invasión del huésped por estas bacterias puede ocurrir desde el período neonatal, pero que en general es bastante rara en los primeros meses de vida, en niños alimentados exclusivamente al seno materno; las infecciones neonatales son generalmente asintomáticas.

La incidencia de infecciones por *Shigella* incrementa

progresivamente a partir del tercer trimestre de vida llegando a 4 infecciones por 100 semanas-niño al final del segundo año y principios del tercero (aproximadamente 4 infecciones por niño, por año). Las infecciones por *Shigella* en este período son prolongadas; una tercera parte tarda más de un mes, y más del 70 por ciento ocurren asociadas con diarrea.

Las infecciones por *Escherichia coli* enteropatógena (*ECE*) y por *Salmonella* representan sólo dos quintos de todas las infecciones por enterobacteriáceas patógenas. La mayoría de las *Salmonella* y *ECE* aisladas producen infecciones de dos semanas de duración o menos.

Se comentan posibles causas de la alta resistencia intestinal del niño alimentado al seno materno hacia las bacterias patógenas intestinales, principalmente *Shigella*.

Las enfermedades que más contribuyen al deterioro de la salud en la mayoría de los países de Iberoamérica, son de naturaleza infecciosa y nutricional. Estas enfermedades usualmente interactúan sinérgicamente, induciendo en el huésped un daño mayor que el que producirían si actuasen independientemente¹⁰.

Las infecciones por *Shigella*, *Escherichia coli* enteropatógena (*ECE*) y *Salmonella*, que a menudo se presenta asociadas con enfermedades del tracto gastrointestinal, se cuentan entre las más importantes por su efecto negativo sobre la nutrición y salud general.

Con el objeto de estudiar la infección y la colonización del intestino por esos y por otros agentes infecciosos, el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) inició un estudio de campo consistente en la investigación longitudinal de una cohorte de niños, desde su nacimiento hasta los tres años de vida⁷. La presente publicación tiene por objeto dar a conocer ciertos hallazgos de dicho estudio en cuanto a la incidencia de infecciones intestinales por enterobacteriáceas con potencial patógeno, algunas de sus características y su relación con la diarrea.

MATERIAL Y MÉTODOS

Trabajo de campo — El estudio en referencia se llevó a cabo en una aldea rural del altiplano de Guatemala, Santa María Cauqué, situada a 6,100 pies (1,860 mts) sobre el nivel del

mar. La población, de 1,300 habitantes, pertenece al grupo étnico Maya Cakchiquel. El centro de operaciones se encuentra en una clínica donde se proporciona asistencia médica gratuita a todos los habitantes de la comunidad. El personal de campo incluye un médico pediatra, enfermeras auxiliares, técnicos de laboratorio y encuestadoras dietéticas.

La investigación está organizada principalmente a través de una clínica prenatal y de asistencia médica, con visitas domiciliarias por parte del personal de campo, a los hogares de los niños bajo estudio. Estos, 84 en total, fueron reclutados inmediatamente después del nacimiento, durante el período comprendido entre febrero de 1964 y enero de 1966. La cohorte quedó reducida a 45 niños a causa de que algunos fallecieron, debido a migración o por falta de cooperación de ciertas familias. Varios niños fueron voluntariamente descartados del estudio a fin de no sobresaturar la capacidad del personal de campo y de laboratorio⁹.

Cada hogar se visita por lo menos dos veces a la semana con el objeto de llevar un registro de la aparición de enfermedades en el niño, y de recoger datos de orden dietético y antropométrico. Si el niño tiene diarrea, se observa el curso de la enfermedad hasta la desaparición del cuadro; los criterios empleados para caracterizar la diarrea han sido descritos previamente⁹; cabe señalar que en el tratamiento de las enfermedades diarreicas no se utilizan

antibióticos ni sulfonamidas. Más bien se sigue un tratamiento de apoyo, consistente en la administración de gel de aluminio y, cuando se considera indicado, de soluciones de electrolitos por vía oral o intravenosa. A partir del nacimiento se recoge semanalmente por lo menos una muestra fecal de cada niño incluido en el estudio. La mayoría de los especímenes se obtienen entre los días domingo y martes, y se transportan rápidamente al laboratorio de campo para su manipulación.

Métodos de laboratorio — Cada muestra se inocula en un término no mayor de una hora después de la evacuación en agar SS y MacConkey (cajas "directas") y en caldos de selenito y tetratiónato con verde brillante, por medio de hisopos de algodón estériles. Del selenito y tetratiónato se inoculan agares SS y verde brillante a las 18 y 24 horas de incubación, respectivamente (cajas "indirectas"). De cada caja de agar (directa e indirecta) se transfieren 10 colonias no fermentadoras de lactosa a agar triple azúcar hierro (TSI). Del agar MacConkey

se transfieren, además, 6 colonias fermentadoras de lactosa a tubos de agar nutritivo. Los cultivos con reacción sospechosa de *Shigella* o *Salmonella* en el TSI se aglutinan en sueros polivalentes y específicos comerciales y se confirman mediante pruebas bioquímicas. Los cultivos en agar nutritivo se investigan con sueros comerciales polivalentes y específicos OB, y si resultan positivos se hierven para luego demostrar la presencia del antígeno O. Los cultivos positivos se confirman mediante titulación del antígeno O y pruebas bioquímicas².

RESULTADOS:

A. Infección por *Shigella*

Infección de acuerdo con la edad — En la Tabla I se ilustra la distribución de las infecciones por edad, observándose que las producidas por *Shigella* son muy raras en el primer trimestre de vida (0.2 por 100 semanas —

T A B L A I
INFECCIONES POR *SHIGELLA*, POR EDAD
Santa María Cauqué, Guatemala, 1964-1967

Edad (semanas)	No. de niños*	Infección por <i>Shigella</i> **			
		Asociada a diarrea: shigelosis	Asintomática: portadores sanos	Total	Portadores Convalecientes
0-25	81	1 (0.06)	3 (0.1)	4 (0.2)	1 (0.06)
26-51	65	11 (0.7)	1 (0.06)	12 (0.8)	3 (0.2)
52-77	52	20 (1.7)	5 (0.4)	25 (2.1)	10 (0.8)
78-103	42	32 (3.4)	8 (0.8)	40 (4.2)	11 (1.2)
104-129	26	15 (2.7)	9 (1.6)	24 (4.3)	11 (2.0)
130-155	12	10 (4.0)	10 (1.2)	20 (2.5)	
TOTAL		89	36	125	36

* Niños estudiados longitudinalmente en el período que se indica en la primera columna.

** Sólo se registran las nuevas infecciones observadas en el período indicado (incidencia). Las cifras entre paréntesis representan la incidencia por 100 semanas-niño.

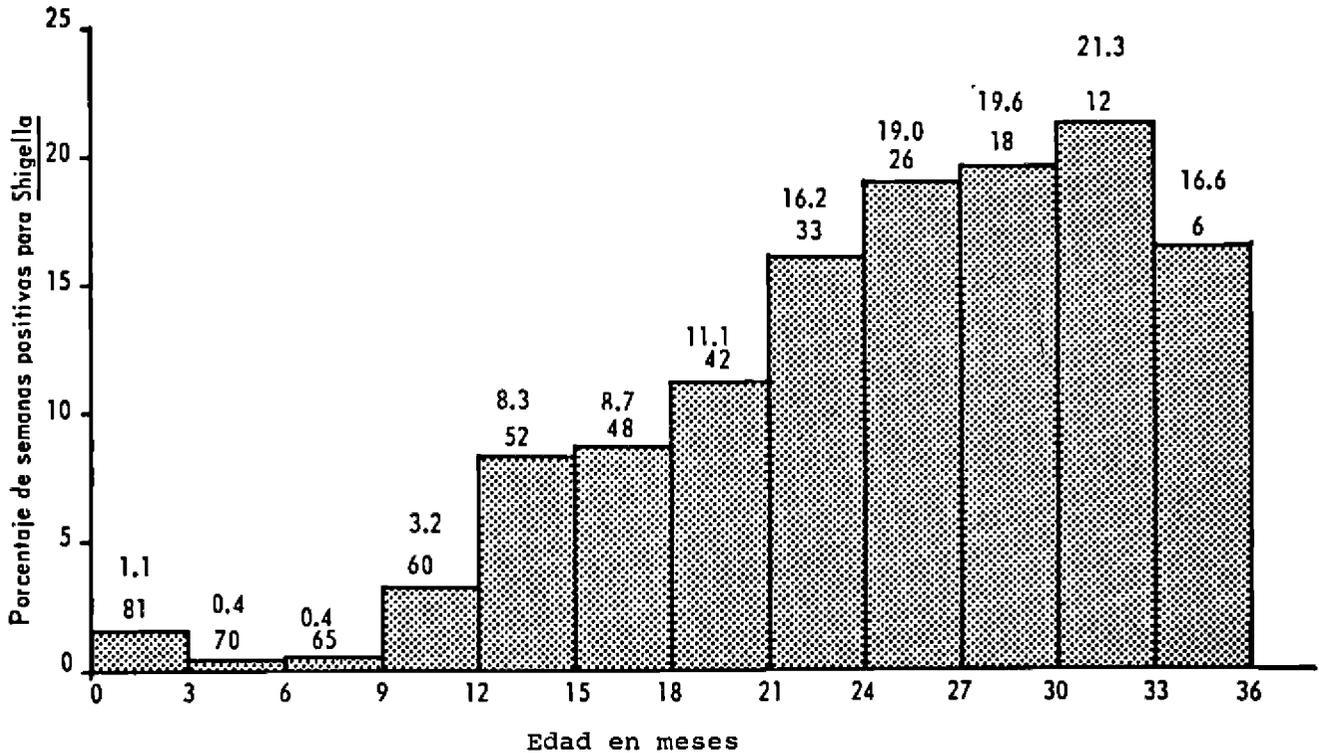
niño). Estas aumentan progresivamente hasta alcanzar el nivel máximo al final del segundo año y comienzos del tercero (más de 4 por 100 semanas — niño, lo que equivale a más de 4 infecciones por niño por año). El aumento paulatino en la incidencia de shigelas corre pareja con el proceso del destete, llegando al máximo durante el período del destete definitivo, esto es, al final del segundo año de vida, y principios del tercero.

Como se ilustra en la Figura 1, el elevado

número de infecciones y su frecuente cronicidad, que será comentada posteriormente, tienen como resultado una alta prevalencia en este grupo etario. En los tres primeros meses de vida, sólo el 1.1 por ciento de todos los cultivos semanales practicados resultó ser positivo para *Shigella*, pero al final del primero y segundo años la prevalencia alcanzó 3.2 y 16.2 por ciento, respectivamente. Durante el tercer año, más del 19 por ciento de los cultivos practicados fueron positivos para *Shigella*.

Fig. 1

PREVALENCIA DE SHIGELLA, NIÑOS DE 0 A 3 AÑOS
Santa María Cauqué, Guatemala, 1964 - 1967



Las cifras con decimal expresan el porcentaje de cultivos semanales que resultaron positivos para *Shigella*. Las cifras enteras indican el número de niños estudiados en el período que se indica.

Incap 69-78

T A B L A II

FRECUENCIA DE SEROTIPOS DE SHIGELLA Y DURACION DE LA INFECCION EN NIÑOS DE 0 A 3 AÑOS

Santa María Cauqué, Guatemala, 1964-1967

Serotipos	Número de infecciones	Amplitud de duración (semanas)
<i>Sh. dysenteriae</i> 2	29 (22.0)	1 a 38
<i>Sh. flexneri</i> 1	3 (2.3)	1 a 22
2	12 (9.0)	1 a 18
3	7 (5.3)	1 a 4
4	30 (22.7)	1 a 22
5	2 (1.5)	1 a 8
6	21 (15.9)	1 a 22
<i>Sh. boydii</i> 1	6 (4.5)	1 a 4
2	4 (3.0)	1 a 4
4	2 (1.5)	1 a 4
4	7 (5.3)	1 a 8
11	1 (0.8)	1
14	1 (0.8)	1
<i>Sh. sonnei</i>	7 (5.3)	1
TOTAL	132 132	1 a 38

Serotipos aislados — Los serotipos aislados de los niños de la cohorte se presentan en la Tabla II. Las *Sh. dysenteriae* 2, *Sh. flexneri* 4 y *Sh. flexneri* 6 fueron las más frecuentes. Por subgrupo, el más común fue *Sh. flexneri*, ocupando el segundo lugar *Sh. dysenteriae*.

Duración de la infección.— Estimada a partir de los coprocultivos semanales, ésta osciló entre una y 38 semanas (Tablas II y III). Sólo una tercera parte de los casos fue de corta duración (una semana). El 65 por ciento tardó por lo menos dos semanas y el 37 por ciento fue de más de un mes (Tabla III). Un número apreciable (20 por ciento) se prolongó por 9 semanas o más, presentándose una infección de 38 semanas de duración. Las infecciones prolongadas constituyen verdaderas colonizaciones del intestino.

Asociación de Shigella con la diarrea — La incidencia de diarrea en la cohorte fue alta desde el primer semestre de vida, elevándose hasta alcanzar el nivel máximo durante el segundo año (Tabla IV). Se asumió que el aislamiento de *Shigella* una semana antes, durante o hasta una semana después del inicio de la

T A B L A III
DURACION DE LAS INFECCIONES POR *SHIGELLA* EN NIÑOS DE 0 A 3 AÑOS
Santa María Cauqué, Guatemala, 1964-1967

<i>Shigella</i>	Nº de infecciones	Duración (semanas)					
		1	2-4	5-8	9-12	13-16	17-38
<i>Sh. dysenteriae</i>	29	7 (24) *	10 (34)	4 (14)	3 (10)	2 (7)	3 (10)
<i>Sh. flexneri</i>	75	18 (24)	21 (28)	18 (24)	9 (12)	5 (7)	4 (5)
<i>Sh. boydii</i>	21	14 (67)	6 (28)	1 (5)			
<i>Sh. sonnei</i>	7	7 (100)					
TOTAL	132	46 (35)	37 (28)	23 (17)	12 (9)	7 (5)	7 (5)

* Las cifras entre paréntesis indican porcentajes.

diarrea, establecía una asociación etiológica. Según este criterio, más del 70 por ciento del total de infecciones por *Shigella* ocurrieron aso-

ciadas con diarrea, frecuentemente disentería (89 de 125, Tabla I). Treinta y seis de las

T A B L A IV
INCIDENCIA DE DIARREA, POR EDAD, EN NIÑOS DE 0 A 3 AÑOS
Santa María Cauqué, Guatemala, 1964-1967

Edad (semanas)	Número de niños	Semanas de riesgo	Diarrea	
			Número de Casos	Tasa por 100 Semanas-niño
0- 25	81	1783	87	4.9
26- 51	65	1546	120	7.8
Primer año:		3329	207	6.2
52- 77	52	1192	105	8.8
78-103	42	942	82	8.7
Segundo año:		2134	187	8.8
104-129	26	559	36	6.4
130-155	12	247	18	7.3
Tercer año:		806	54	6.7

infecciones sintomáticas (40 por ciento) se tornaron crónicas, con persistencia de las shigelas después de la desaparición de los síntomas. Los niños crónicamente infectados o portadores convalecientes, en realidad fueron colonizados por las shigelas.

En la Tabla V se presentan las cifras de diarrea no asociadas y asociada con *Shigella*, las cuales demuestran que conforme la edad avanza ocurre un mayor número de casos del tipo asociado. La relación de diarreas sin *Shigella* a diarreas asociadas cambia, de 86:1 en el primer semestre de vida, a 10:1 en el segundo semestre. Ya en el segundo año el

número de diarreas asociadas a *Shigella* es relativamente mayor, siendo la razón de 4.2:1 en el primer semestre. Al final del segundo año de vida e inicios del tercero, la razón es de casi 1, y durante el segundo semestre del tercer año, el índice se invierte en favor de una asociación *Shigella* — diarrea de 0.8:1.

Magnitud de la dosis excretada — Las determinaciones cuantitativas de shigelas en niños con diarrea y en portadores asintomáticos, empleando el medio de tergitol 7 con cloruro de tetrazolio¹, demostraron que los portadores sanos y convalecientes excretan cantidades pequeñas de bacilos (10^2 — 10^3 por gramo de heces

T A B L A V
 INFECCION POR *SHIGELLA* Y ASOCIACION CON LA DIARREA, POR EDAD,
 EN NIÑOS DE 0 A 3 AÑOS

Santa María Cauqué, Guatemala, 1964-1967

Edad (semanas)	DIARREA*			Razón entre diarrea sin <i>Shigella</i> y diarrea con <i>Shigella</i>	Porcentaje <i>de diarrea</i> <i>Shigella</i> asociado a <i>de diarreas</i>
	Con <i>Shigella</i>	Sin <i>Shigella</i>	Total		
0- 25	1 (0.06)	86 (4.8)	87 (4.9)	86:1	1.2
26- 51	11 (0.7)	109 (7.1)	120 (7.8)	10:1	9.2
52- 77	20 (1.7)	85 (7.1)	105 (8.8)	42:1	19.0
78-103	32 (3.4)	50 (5.3)	82 (8.7)	1.5:1	39.0
104-129	15 (2.7)	21 (3.8)	36 (6.4)	1.4:1	41.6
130-155	10 (4.0)	8 (3.2)	18 (7.3)	0.8:1	55.5

* Los números indican el total de nuevos casos de diarrea en cada grupo etario, y las cifras entre paréntesis expresan las tasas por 100 semanas-niño.

frescas). Durante los episodios de diarrea aguda, el número de shigelas oscila entre 10^5 y 10^8 por gramo. Los niños con diarrea crónica recurrente, en cambio, excretan grandes cantidades de shigelas en las heces, durante períodos prolongados, incluso de varias semanas o meses.

B. Infección por otras *Enterobacteriáceas*

Las otras enterobacteriáceas patógenas, *Escherichia coli* enteropatógena (*ECE*) y *Salmonella*, aparentemente juegan un papel menos importante que las shigelas en la etiología de las diarreas endémicas del área en estudio. En la Tabla VI se presenta la incidencia de *ECE* y *Salmonella* en la cohorte.

La tasa más alta de *ECE* se observó durante el período del destete, esto es, en el segundo año de vida; ésta fue 8 a 9 veces menor que la de *Shigella* en ese mismo período. La *ECE* fue muy rara durante el primer trimestre de vida, especialmente en el período neonatal. La mayoría de las infecciones de *ECE* fueron asintomáticas y tardaron menos de una semana, exceptuando las del serotipo 055:B5 que, como regla, colonizó el intestino durante períodos de 2 a 4 semanas.

Las salmonelas también fueron poco frecuentes, encontrándose los índices más altos en el tercer año de vida, después del destete definitivo. Tabla VI. Los serotipos más comunes fue-

T A B L A VI
 INFECCIONES POR *ESCHERICHIA COLI* ENTEROPATOGENA (*ECE*) Y POR
SALMONELLA EN NIÑOS DE 0 A 3 AÑOS

Santa María Cauqué, Guatemala, 1964-1967

Edad (semanas)	Nº de niños	<i>ECE</i>		<i>Salmonella</i>	
		Nº de infecciones	Tasa*	Nº de Infecciones	Tasa*
0- 25	81	6	0.3	4	0.2
26- 51	65	9	0.6	8	0.5
52- 77	52	7	0.6	4	0.3
78-103	42	11	1.2	8	0.9
104-129	26	5	0.9	11	1.9
130-155	12	1	0.4	4	1.2
TOTAL	—	39	—	39	—

* Infecciones por 100 semanas-niño.

ron *S. newport* y *S. anatum*, seguidos de *S. typhimurium*, *S. panama* y *S. give*. La duración de la infección de acuerdo con los diversos serotipos se presenta en la Tabla VII. Según

se observa, las *S. muenchen*, *S. manhattan*, *S. panama* y *S. derby* produjeron infecciones más prolongadas que los demás serotipos.

T A B L A VII

FRECUCENCIA DE SEROTIPOS DE *SALMONELLA* Y DURACION DE LA INFECCION EN NIÑOS DE 0 A 3 AÑOS

Santa María Cauqué, Guatemala, 1964-1967

Grupo	<i>Salmonella</i>		Porcentaje relativo	Amplitud de duración (semanas)
	Serotipo	No. de infecciones		
B	<i>derby</i>	3	7.7	1 a 6
	<i>typhimurium</i>	4	10.3	1
C 1	<i>infantis</i>	1	2.6	1
	<i>montevideo</i>	1	2.6	6
C 2	<i>muenchen</i>	2	5.1	5 y 13
	<i>manhattan</i>	1	2.6	13
	<i>newport</i>	6	15.4	1 a 3
D	<i>miami</i>	2	5.1	1 y 2
	<i>panama</i>	4	10.3	1 a 29
	<i>dublin</i>	1	2.6	1
E 1	<i>anatum</i>	6	15.4	1 a 2
	<i>give</i>	4	10.3	1
	<i>new-brunswick</i>	1	2.6	5
E 4	<i>senftenberg</i>	1	2.6	1
F	<i>abaetetuba</i>	1	2.6	1
	<i>3-10: lv mono</i>	1	2.6	1

DISCUSIÓN:

Los conocimientos sobre el comportamiento de las infecciones por bacterias enteropatógenas con que se cuenta al presente se ha derivado de estudios de prevalencia en pacientes hospitalizados o en la población general; un buen número de las infecciones en sujetos hospitalizados ya han sido modificadas por los tratamientos con antibióticos y sulfonamidas. Por otro lado, las encuestas de prevalencia que se han realizado a nivel de la comunidad sólo permiten determinar parte del problema, perdiéndose la perspectiva de la evolución de la infección bajo condiciones naturales. Por lo tanto, el estudio de la historia natural de la infección intestinal por enterobacteriáceas, precisa de observaciones de naturaleza longitudinal, bajo condiciones de perturbación mínima del ecosistema.

Los estudios de campo que el INCAP está llevando a cabo han demostrado que las infec-

ciones por *Shigella* en niños amamantados son muy raras y que generalmente no se acompañan de síntomas. Se ha creído que el hecho de estar la boca del niño relacionada preponderantemente con el seno materno evita en parte la infección de su tracto gastrointestinal. Por otro lado, la demostración de infección neonatal por *Shigella*⁸ y otros agentes patógenos^{3,7} indica que el niño se contamina con cierta frecuencia desde el inicio de la vida, sin que las infecciones prosperen o se acompañen de síntomas. Esta "resistencia intestinal" es más notoria en el primer semestre, cuando el niño es alimentado casi exclusivamente al seno materno. Durante ese período la flora intestinal se ha estabilizado y quedado constituida por bacterias acidificantes anaerobias (bifidobacterias); las bacterias aerobias fermentativas sólo representan el uno por ciento o menos del total de bacterias cultivables, a niveles que no exceden de 10¹⁰ bacterias por gramo de heces, bajo condiciones de buena salud⁴; las bifidobacterias

alcanzan concentraciones de 10^{11} a 10^{12} por gramo. La acción de la flora puede estar mediada por el pH del medio intestinal que le acompaña o por metabolitos, factores de crecimiento, antibióticos u hormonas producidas *in situ*.

Esta observación parece sustentarla el hecho de que conforme se inicia el proceso del destete, y la flora de bifidobacterias disminuye, las infecciones por *Shigella* se tornan más frecuentes. Asimismo, los niveles de *Shigella* más altos se observan cuando se presenta el destete definitivo.

Otro factor que puede ser importante en dar resistencia intestinal al niño amamantado es la presencia de anticuerpos y sustancias inhibidoras del crecimiento bacteriano en la leche materna, las que se han demostrado en el calostro y leche de mujeres del área de estudio¹¹. Pudiera ser también que la falla en la implantación de shigelas en el niño lactante esté determinada por características físico-químicas particulares de los tejidos del niño en esa etapa del crecimiento.

Una observación derivada del presente estudio es que la mayoría de las infecciones por *Shigella* cuando se inicia el destete, se acompañan de síntomas diarreicos, a menudo disentéricos. Un número considerable de éstas se

constituye en infecciones crónicas recurrentes en que periódicamente se excretan números elevados de bacilos^{1,5}, lo que sugiere que el portador crónico, sobre todo el que padece de diarrea recurrente, es el principal diseminador de bacilos en la comunidad.

Un quinto de todas las infecciones intestinales diagnosticadas correspondieron a *ECE* y otro quinto a *Salmonella*. La mayoría de éstas fueron asintomáticas, contrastando con los tres quintos restantes correspondientes a *Shigella*, en que en más del 70 por ciento de las ocasiones se presentaron acompañadas de síntomas gastrointestinales.

Llama la atención la baja incidencia de *ECE* en niños durante el primer año de vida, dado que este microorganismo es relativamente frecuente en niños de edad y nivel socioeconómico similares de la ciudad de Guatemala⁶. La alimentación al seno de la madre puede ser un factor importante, así como la adquisición de anticuerpos u otros factores protectores a través del cordón umbilical o por la leche. Por otro lado, la *ECE* es un agente característico del ambiente hospitalario. En poblaciones pequeñas como la estudiada por los autores, el nivel de *ECE* es muy bajo, introduciéndose en ocasiones del exterior y ocasionando pequeños brotes.

MATA, L. J., FERNÁNDEZ, R. & URRUTIA, J. J.—Intestinal Infection by Enteropathogenic Bacteria in Children of a Rural Guatemalan Village, During the First Three Years of Life. *Rev. lat-amer. Microbiol. Parasitol.* 11: 102-109, 1969.

ABSTRACT This paper summarizes longitudinal observations on the nature of infection by *Shigella* and other enteropathogenic bacteria, in village Indian children that were studied in their native environment.

Invasion of the host by these bacteria can occur since the neonatal period, but it is rare in the first months of life, when children are exclusively breast-fed; the neonatal infections are generally asymptomatic.

The incidence of *Shigella* infection increases pro-

gressively from the ninth month onward reaching 4 infections per 100 person-weeks by the end of the second year of life and beginning of the third (approximately 4 infections per child, per year). *Shigella* infections in this period are prolonged, a third lasting more than one month. Over 70 per cent of all occurs associated with diarrheal disease.

Infections with enteropathogenic *Escherichia coli* (*EEC*) and *Salmonella* represent only two fifths of all infections by pathogenic enterobacteriaceae. Almost all infections by *EEC* and *Salmonella* lasted less than two weeks.

A discussion is made of the possible causes for the high intestinal resistance to infection by pathogenic bacteria, mainly *Shigella*, exhibited by breast-fed children.

RECONOCIMIENTO

Los autores agradecen la colaboración de las Srtas. Olga Román, Palmira Dardón y Berta García, así como de la Sra. Adelaida de Pellecer.

REFERENCIAS

1. DALE, D. G. & MATA, L. J.—Studies of diarrheal disease in Central America. XI. Intestinal bacterial flora in malnourished children with Shigellosis. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 17:397-403, 1968.
2. EDWARDS, P. R. & EWING, W. H.—*Identification of Enterobacteriaceae*, Minneapolis. Minn. Burgess Publishing Co., 1962.
3. KOJCHER, E., MATA, L. J., ESQUIVEL, R. & REDMOND, D. L.—Acquisition of intestinal parasites in newborn human infants. *Fed. Proc.* 24:442, 1965.
4. MATA, L. J., CARRILLO, C. & VILLATORO, E.—Fecal microflora in healthy persons of a preindustrial region. En Prensa *Appl. Microbiol.*, 1969.
5. MATA, L. J., CATALÁN, M. A. & GORDON, J. E.—Studies of diarrheal disease in Central America. IX. *Shigella* carriers among young children of a heavily seeded Guatemalan convalescent home. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 15:632-638, 1966.
6. MATA, L. J., LÜTTMANN, R. & SÁNCHEZ, L.—Microorganismos enteropatógenos en niños con diarrea severa. *Rev. col. méd. Guatemala* 15:176-184, 1964.
7. MATA, L. J., URRUTIA, J. J. & GARCÍA, B.—Effect of infection and diet on child growth: experience in a Guatemalan village. En: Wolsstenholme, G. E. W. & O'Connor, M., ed.—*Nutrition and Infection*, p. 112-126. London, Great Britain. J. & A. Churchill Ltd., 1967. Ciba Foundation, Study Group No. 31.
8. MATA, L. J., URRUTIA, J. J., GARCÍA, B., FERNÁNDEZ, R. & BÉJAR, M.—*Shigella* infection in breast-fed Guatemalan indian neonates. *Am. J. Disease Child.* (en prensa).
9. MATA, L. J., URRUTIA, J. J. & GORDON, J. E.—Diarrhoeal disease in a cohort of Guatemalan village children observed from birth to age two years. *Trop. geogr. Med.* 19:247-257, 1967.
10. SCRIMSHAW, N. S., TAYLOR, C. E. & GORDON, J. E.—Interactions of nutrition and infection. *Am. J. Med. Sci.*, 237: 367-403, 1959.
11. WYATT, R., MATA, L. J. & GARCÍA, B.—Antibacterial and antiviral factors in colostrum and milk of Guatemalan Indian women. Trabajo en preparación, 1969.