



# Universidad Nacional Autónoma de México

U. A. C. P. Y P. DEL C. C. H.

I. L. M. A. S.

ANALISIS ESTADISTICO DE UN ESTUDIO DE DIARREAS AGUDAS EN LA POBLACION INFANTE, COMO GRUPO HUMANO PRIORITARIO

BIBLIOTECA  
JUAN A. ESCALANTE  
UNIDAD ACADÉMICA DE  
LOS CICLOS PROFESIONALES  
Y DE POSGRADO / CCH  
U N A M

TESIS DE POSTGRADO

Que para obtener el Diploma de  
ESPECIALIZACION EN ESTADISTICA APLICADA

presenta

JUAN FRANCISCO SANCHEZ RUIZ

MARZO DE 1987



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**A mis padres : DAMASO Y ALEJANDRA**

los seres más maravillosos que conozco ,  
por su inmensa calidad humana , porque  
les debo la vida y lo que soy .

**A mis hermanos : Manuel , Ma del Carmen y Gloria**

quienes por ser como son , se han ganado cada  
uno el lugar que ocupan en mí .

**A la M. en C. Gloria María Belem Trejo Valdivia**

Porque sin su acertada dirección , no se  
hubiera realizado este proyecto .

**A los miembros del jurado .**

**A la Bra Carmen Soler Claudin , por haber contribuido  
grandemente al proporcionar los datos.**

**A mis grandes camaradas que han compartido un poco de su  
vida junto a mí .**

**Este trabajo está especialmente dedicado a la Doctora**

**Carmen Giral Barnés**

**primera coordinadora de la carrera de G.F.B. de la ENEP ZARAGOZA.**

## CONTENIDO

I	INTRODUCCION
II	ANTECEDENTES Y ORIGEN DEL PROBLEMA
III	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
IV	OBJETIVOS
V	METODOLOGIA
VI	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
VII	ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS
VIII	CONCLUSIONES
IX	ANEXOS
X	BIBLIOGRAFIA

## I . INTRODUCCION

## I . INTRODUCCION

Se dice que la diarrea es la aceleración de materias fecales por el intestino grueso , fisiológicamente hablando existen varias causas por las que un individuo puede tener diarrea ( 7 ) :

- a) alteraciones psicogénicas.
- b) por enteritis (infecciones del tubo digestivo ).
- c) deficiencia de alguna enzima para el metabolismo de un alimento
- d) problemas internos de las paredes del colon .

En la población infantil la principal causa de enfermedades diarreicas es la enteritis , cuyos orígenes pueden ser de tipo ( 1 , 4 ) :

I.1) bacteriano

I.2) viral

I.3) parasitario

### I.1 BARRREAS de Etiología Bacteriana

Los microbiólogos , tradicionalmente han definido el término : " Coliforme " , para los bacilos que se tifen negativamente a la tinción de gram , que fermentan una gran variedad de carbohidratos y que habitan el conducto intestinal del hombre , sin que bajo condiciones de salud completas puedan causar procesos patológicos .

Sin embargo , cuando el huésped por alguna causa sufre una disminución en sus defensas , ciertos organismos , llamados oportunistas o anfibiontes pueden causar infecciones , como las enfermedades diarreicas ( 1 , 4 ) .

Entre los más comunes encontramos a *Escherichia coli* , (*E. coli*) *Citrobacter* , *Serratia* y *Edwardsiella* .

Se sabe desde hace tiempo que la *E. coli* presenta estructuras moleculares en los flagelos , capsula y soma (cuerpo) que se asocian con la capacidad de causar Enfermedad Diarreica , a estas estructuras , por sus propiedades inmunológicas se les han llamado Antígenos y se designan :

O para el somático

H para el flagelar

K para el capsular

Las E. coli que tienen cualquiera de estos antígenos se designan como EPEC ( 1, 4 ), algunas otras pueden producir toxinas, las cuales se pueden dividir en dos clases:

a) las termolábiles conocidas como LT

b) las termoestables conocidas como ST

Así una E. coli capaz de sintetizar una toxina termolábil será designada como ETEC LT, una ETEC ST será una E. coli que sintetice una toxina termoestable, mientras que una ETEC STLT será una bacteria productora de ambas enterotoxinas.

Otros microorganismos de importancia médica son los Bacilos Entéricos del gran grupo Salmonella, todos patógenos en mayor o menor grado. En el hombre hay dos clases de infecciones por Salmonella ( 1 ):

a) gastroenteritis aguda, caracterizada por vómitos y diarrea

b) fiebre tifoidea, la cual consiste en una infección vascular, con síntomas de naturaleza más general.

Dentro de los bacilos Entéricos encontramos a los Bacilos Disentéricos. Antes de proseguir conviene aclarar que la Disenteria es una entidad Clínica más que Etiológica y se caracteriza por diarrea, dolor abdominal y sangre en las evacuaciones. La etiología de la Disenteria puede ser debida a bacterias, protozoarios y virus ( 1, 4 ).

Las bacterias más relacionadas con esta entidad Clínica son los bacilos del genero Shigella, constituidos por cuatro grupos de serotipos apropiados:

A - S. dysenteriae

B - S. flexneri

C - S. boydi

D - S. sonnei



Un microorganismo que recientemente ha llamado la atención porque se presenta con relativa frecuencia en niños con diarrea es *Campylobacter jejuni*, el cual es gram negativo, microaerófilico y relacionado morfológicamente con los vibrios.

No se conoce mucho sobre los mecanismos fisiopatológicos de las infecciones entericas por *C. jejuni*, sin embargo se sabe que puede llegar a ser invasivo y producir una enterotoxina termolábil sumamente potente ( 6 ).

En México se ha visto que este microorganismo presenta una gran variedad de serotipos y es posible aislarlo de niños con diarrea usando condiciones especiales de cultivo .

En el Instituto Nacional de la Nutrición , recientemente se ha descubierto que la actividad toxica de *C. jejuni* puede ser neutralizada con suero antitoxina del Colera ( 14 ).

## I.2 DIARRREAS DE ETIOLOGIA VIRAL

Los virus son un grupo muy original de agentes infecciosos se distinguen de otros microorganismos porque no contienen las estructuras esenciales para construir sus propias biomoléculas , por esta razón , necesitan parasitar una célula y utilizar su maquinaria interna para producir nuevas partículas virales cuyas partes constitutivas se autoensamblan ( 1, 4 ).

Las diarreas de origen viral son uno de los padecimientos que han cobrado importancia dentro de las patologías que afectan a niños menores de 3 años. Desde el punto de vista Salud Pública, los Rotavirus constituyen un agente causal muy importante de gastroenteritis infantil en aproximadamente la mitad de los casos ( 8 ). Se sabe que en los humanos infectados , el virus se multiplica en la mucosa duodenal y se dispersa en las evacuaciones diarreicas ( 1 ). Otros agentes virales que se reconocen como patógenos intestinales en la población infantil son :

Picornavirus , Adenovirus y SRV.

Dada la dificultad intrínseca que implica el estudio de los virus , la gran mayoría de estos agentes no han sido catalogados en México . Sin embargo es natural que muchos virus sean responsables de padecimientos diarreicos , principalmente aquellos con periodos de incubación cortos , evacuaciones acuosas y resistentes a antibióticos de amplio espectro ( 1 , 4 , 8 ).

### 1.3 DIARREAS DE ETIOLOGIA PARASITARIA

Todos los seres que se desarrollaron como organismos de vida libre a lo largo de la evolución, se vieron en la necesidad de competir con otros para existir. Solo aquellos capaces de desarrollar ajustes satisfactorios y adaptaciones fueron capaces de sobrevivir. Por esta razón muchos organismos dependieron para su existencia de sus asociaciones con otros ( 2 , 9 ).

Un Parásito suele definirse como un ser que se alimenta a expensas de otro causandole daño, tradicionalmente la parasitología se ha estudiado como una rama independiente pero no distinta de la Microbiología ( 1 ).

Los Protozoarios son microorganismos unicelulares con núcleo definido, extremadamente heterogéneos en cuanto a forma y ciclo de vida y que han llamado la atención desde el descubrimiento del microscopio como agentes etiológicos de enfermedades diarreicas ( 1 , 2 ).

De los Protozoarios con importancia médica se encuentran los del subfilo Sarcodina, conocidos como Amebas ( 2 ).

Las Amebas son microorganismos que tienen un protoplasma desnudo y que emiten pseudópodos lobulados característicos para su locomoción, en el género Entamoeba se encuentran agrupadas las razas de trofozoítos de estos Protozoarios que son patógenos para el hombre : Entamoeba histolytica , mejor conocida como Amiba ( 2 ).

En el hombre la presencia de este Protozoario genera la amibiasis, pese a ser una de las enfermedades a la que mayor estudio se le ha referido, con respecto a la patogenia y mecanismos de infección existe una gran discusión y controversia ya que no hay un acuerdo sobre las bases morfológicas del diagnóstico ni de las variaciones individuales a la resistencia, pues en algunas personas la Amiba puede permanecer como un comensal asintomático, mientras que en otras puede generar procesos patológicos muy diversos, que van desde la diarrea moderada hasta la disentería aguda con la eliminación de moco y sangre en las heces y a veces la muerte ( 1 , 2 ).

Otro parásito que ha llamado la atención como agente etiológico de enfermedades diarreicas es la Giardia lamblia, un protozoario flagelado que habita en las partes altas del Intestino delgado ( 1 , 2 ).

Recientemente se han propuesto varios mecanismos por los que G. lamblia puede causar alteraciones en un Huésped :

- a) Daño directo al enterocito
- b) Diarrea osmótica
- c) Mala absorción intestinal

Esto sugiere además una competencia del parásito por los nutrientes gracias a que se encuentra adherido al epitelio intestinal (17).

En México se sabe que uno de los problemas que más afecta a la población infantil y que es causa en muchos casos de desnutrición y enfermedad diarreica es la elevada frecuencia de parasitosis intestinal (15).

## II . ANTECEDENTES

## II ANTECEDENTES Y ORIGEN DEL PROBLEMA

La Asamblea Mundial de la Salud decidió en 1977 en su resolución WHO 30.43 , que la principal meta social de los gobiernos y de la OMS en los próximos decenios debía consistir en alcanzar para todos los ciudadanos del mundo en el año 2000, un grado de salud que les permitiera llevar una vida social y económicamente productiva ( 16 ).

Subsecuentemente los Estados miembros de la OMS en la Declaración del Alma Ata celebrada en la URSS en 1978, concluyeron necesario definir y poner en práctica Estrategias Regionales de Trabajo , con el fin de alcanzar la meta de salud propuesta en 1977 ( resolución WHO 32.30 ) ( 16 ).

Así surgen los estudios de mortalidad y morbilidad de los grupos humanos prioritarios realizados por la Asamblea Mundial de la Salud , en donde queda demostrado que las Enfermedades Diarreicas son la principal causa de mortalidad y morbilidad en los niños menores de 3 años ( 16 ).

Con el objeto de dar mayor apoyo a la población infantil , como grupo humano prioritario y de poner en práctica una Estrategia Regional de Trabajo , se crea en 1981 un Multicentro Integral de Diagnóstico de Diarreas para la Población Infantil en Bangla Desh , a fin de estudiar la etiología de las enfermedades diarreicas ( 11 ).

Sus resultados alientan a investigadores y autoridades sanitarias del mundo , motivando el estudio de las enfermedades diarreicas en niños , así en dos años se crean Multicentros Integrales para el Diagnóstico de Enfermedades Diarreicas en Shangai , India y Birmania (11).

En México se conforma un Multicentro (MIDD) en 1983 y comienza a funcionar un año después , colaborando el Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM y el Hospital Infantil de México .

El objetivo de este Multicentro es estudiar la etiología de las enfermedades diarreicas agudas en la población infantil , comprendida entre 0 y 3 años , con el fin de vislumbrar si en nuestro medio las enfermedades diarreicas que sufre esta población pueden existir como problemas derivados del saneamiento ambiental o de la acción integral de la familia .

### III . PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### III PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las enfermedades diarreicas , que son la principal causa de morbilidad y mortalidad en niños , están vinculadas con problemas del ambiente físico , desnutrición , higiene de los alimentos así como de la inmunidad innata natural del individuo ( 16 ).

Existe una clara dificultad para abordar este problema desde su raíz , ya que la etiología de la enfermedad diarreica puede ser muy variada , aunado a que el cuadro clínico puede ser desde benigno hasta padecimientos severos que terminan con la muerte del paciente ( 1 ) .

Los " Resultados generales " del Documento CD 27/34.B del Plan Decenal de Salud para las Américas de la OMS , demuestran que la mortalidad por enfermedades diarreicas en niños menores de 3 años es el principal motivo de preocupación ( 16 ).

Por esta razón es necesario dilucidar las principales causas y agentes etiológicos de las enfermedades diarreicas en nuestro medio , con el objeto de plantear programas integrales de salud en las Instituciones Sociales.

#### **IV . OBJETIVOS**



#### IV OBJETIVOS

Los rápidos cambios que se están experimentando en el ambiente social y físico tienen un significativo impacto en la salud mental y somática de la población.

Un adecuado análisis de la relación entre la etiología de las enfermedades diarreicas y el perfil clínico es esencial para formular un tratamiento preciso. Como Objetivos iniciales de este trabajo se plantean los siguientes:

- 1.-Demostrar si la presencia de los llamados agentes patógenos condicionan la etiología de la enfermedad diarreica en la población problema, teniendo como control a una población no enferma.
- 2.-Relacionar cada agente etiológico con los signos y síntomas clínicos: consistencia de las heces, fiebre, vómito, leucocitos, eritrocitos, moco en las heces, así como número de evacuaciones en las últimas 24 horas.
- 3.-Demostrar si existe o no asociación de algún agente patógeno con el tipo de alimentación, edad, sexo y localización del hogar.
- 4.-Analizar si existen síndromes diarreicos atribuibles a causas no contempladas en este proyecto.
- 5.-Encontrar la frecuencia de los agentes patógenos estudiados.
- 6.-Discriminar por agente etiológico el comportamiento que presenta la población problema con base en los signos y síntomas clínicos.
- 7.-Poder construir un modelo de comportamiento, con base en los signos y síntomas clínicos, que permitan descartar la presencia de un agente patológico determinado, como una medida de orientación y apoyo para el servicio médico y el Laboratorio Clínico.

## V. - METODOLOGIA

## V. - METODOLOGIA

### V.1 .- TABLAS DE CONTINGENCIA.

En muchas situaciones ,si estudiar una muestra en la cual se miden dos variables categóricas, es importante determinar si existe correlación entre los criterios de clasificación , es decir que el catalogar a un individuo con una determinada condición para nada influye el catalogarlo con la otra ( 5 , 13 ).

Si ésto es cierto,debemos admitir que la ocurrencia de los eventos es independiente,ya que el caracter fundamental de ésta relación entre probabilidades se da como eventos separados.

Los sucesos A y B son independientes en el sentido de las probabilidades si :

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

Cuando ésto no sucede,podemos hablar de una asociación entre los criterios de clasificación .

En la mayoría de los estudios que involucran seres humanos,el investigador no controla las condiciones experimentales o tratamientos , más bien mide una característica de interés referida en la población de trabajo llamada atributo.

Estadísticamente hablando , un estudio basado en atributos no permite deducir el efecto a partir de la causa , porque el investigador no puede controlar los tratamientos sobre las unidades experimentales , sólo se puede deducir que existe una asociación entre las variables de clasificación.

Hay ciertas consideraciones muy importantes para demostrar si en una población existe o no independencia de los criterios con que se clasifican :

- la medición que se haga en un individuo no debe afectar la medición de otro.
- la variable de interés sea considerada con un número finito de categorías ,obteniéndose con ésto una participación de la población .
- todas las categorías de la variable de interés deben permanecer fijas de antemano y aún después de obtener otra muestra.

Entonces es necesario agrupar nuestras observaciones en recuentos o frecuencias que se generan por los criterios con que se clasifican las unidades de experimentación .

La forma de agrupar éstos recuentos o frecuencias para un análisis correcto es a través de una matriz de categorías con los criterios de clasificación de las variables estudiadas .

Esta matriz es conocida como una tabla de contingencia.

El número de criterios que se usan para clasificar a una población ,nos da la dimensión de la tabla de contingencia , las cuáles a grosso modo pueden ser divididas en tablas de dos dimensiones y multidimensionales ( 5 ) .

Sean A y B los criterios de clasificación de interés en la población, donde A tiene r categorías y B está compuesta de c categorías, se puede construir una tabla de contingencia de  $r \times c$  .

	B1	B2	B3	B4.....Bc
A1	P11	P12	P13	P14.....P1c
A2	P21	P22	P23	P24.....P2c
A3	P31	P32	P33	P34.....P3c
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
Ar	Pr1	Pr2	Pr3	Pr4.....Prc

En donde  $P_{ij}$  representa la proporción de individuos en la población con la i-ésima categoría de A y la j-ésima de B .

$P_{ij}$  puede ser visto como la probabilidad de clasificar a un individuo extraído de la población en la i-ésima categoría de A y en la j-ésima categoría de B .

Si  $P_{i*} = \sum_{j=1}^c P_{ij}$  , entonces  $P_{i*}$  es la probabilidad de clasificar a un individuo extraído de la población en la i-ésima categoría de A sin importar B.

Y si  $P_{*j} = \sum_i P_{ij}$ , entonces  $P_{*j}$  es la probabilidad de clasificar a un individuo extraído de la población en la  $j$ -ésima categoría de B sin importar A.

La hipótesis de que clasificar a un individuo por el criterio A es independiente de clasificarlo por la manera B, puede ser expresada como :

$$H_0 : P_{ij} = (P_{i*})(P_{*j}), \quad i = 1, 2, \dots, r \\ j = 1, 2, \dots, c$$

Las probabilidades de clasificar a un individuo en una categoría sin importar la otra se pueden estimar de la siguiente forma :

$$\hat{P}_{i*} = \frac{O_{i*}}{O_{**}}$$

$$\hat{P}_{*j} = \frac{O_{*j}}{O_{**}}$$

Donde:

$O_{ij}$  = el número de individuos de la muestra con la  $i$ -ésima categoría de A y la  $j$ -ésima de B.

$O_{i*}$  = el número de individuos de la muestra clasificados en la  $i$ -ésima categoría de A sin importar B.

$$O_{i*} = \sum_{j=1}^c O_{ij}$$

$O_{*j}$  = el número de individuos de la muestra clasificados en la  $j$ -ésima categoría de B sin importar A.

$$O_{*j} = \sum_{i=1}^r O_{ij}$$

$O_{**}$  = el número total de individuos N.

$$O_{**} = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c O_{ij} = \sum_{i=1}^r O_{i*} = \sum_{j=1}^c O_{*j}$$

Si  $e_{ij}$  es el número de observaciones esperadas en la  $i$ -ésima categoría de A y en la  $j$ -ésima categoría de B, entonces

$$e_{ij} = (O_{i*})(P_{*j})$$

Que bajo la Hipotesis de Independencia se transforma en :

$$e_{ij} = (O_{i*})(P_{i*})(P_{*j})$$

Y que se estima como :

$$E_{ij} = \frac{(O_{i*})(O_{*j})}{(O_{**})} \quad \dots (A)$$

En otras situaciones observacionales o experimentales tenemos la necesidad de investigar el comportamiento, que presenta una característica de interés en un determinado número de poblaciones diferentes.

Es decir, conocer si existe un comportamiento homogéneo de la característica que nos interesa en las poblaciones estudiadas.

Denotemos las poblaciones de estudio como :

B1 B2 B3 ..... Bc

En cada una de ellas nos interesa conocer el comportamiento de una característica A dividida en r categorías, nos encontramos nuevamente ante la necesidad de agrupar adecuadamente en una matriz de categorías las observaciones derivadas de las poblaciones que se estudian, es decir, podemos construir una tabla de contingencia que contemple las poblaciones de estudio con el criterio de clasificación dado por la variable de interés.

		POBLACIONES ESTUDIADAS			
		B1	B2	B3 .....	Bc
VARIABLE DE INTERES	A1	P11	P12	P13 .....	P1c
	A2	P21	P22	P23 .....	P2c
	A3	P31	P32	P33 .....	P3c
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	Ar	Pr1	Pr2	Pr3 .....	PrC

En donde  $P_{ij}$  representa la proporción de individuos de la  $j$ -ésima población que presentan la  $i$ -ésima categoría de la variable A .

Además  $P_{ij}$  puede ser visto como la probabilidad de clasificar a un individuo extraído de la  $j$ -ésima población en la  $i$ -ésima categoría de la variable A .

Como el número de elementos de las poblaciones estudiadas queda fijo de antemano , los subtotales por columna de la tabla anterior representan el número de individuos de la población que se muestrearon y fueron causa de estudio .

En este caso la Hipótesis de interés es la llamada Hipótesis de Homogeneidad , donde nos interesa verificar que el comportamiento de la variable A es igual en cada una de las poblaciones consideradas , esto se traduce en :

$$\begin{aligned}
 H_0 : P_{11} &= P_{12} = P_{13} = \dots = P_{1c} \\
 P_{21} &= P_{22} = P_{23} = \dots = P_{2c} \\
 - & - - - - - \\
 P_{r1} &= P_{r2} = P_{r3} = \dots = P_{rc}
 \end{aligned}$$

Si  $e_{ij}$  representa el número esperado de individuos de la  $j$ -ésima población, en la  $i$ -ésima categoría de A, que bajo la Hipótesis anterior queda como :

$$e_{ij} = (P_i)(O_{*j})$$

Que se estima como :

$$E_{ij} = \frac{(O_{i*})(O_{*j})}{O_{**}} \quad \text{--- ( B )}$$

Donde :

$O_{ij}$  es el número de individuos de todas las poblaciones estudiadas que cayeron en la  $i$ -ésima categoría de A .

$$O_{i*} = \sum_{j=1}^c O_{ij}$$

$O_{**}$  representa el número total de individuos .

$$O_{**} = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c O_{ij}$$

En este caso hay que notar que los valores  $O_{*j}$  están fijos de antemano, pues representan el tamaño de muestra de cada población .

Con lo anterior se demuestra que tanto la Hipótesis de Homogeneidad ( ecuación B ) como la de Independencia ( ecuación A ), matemáticamente convergen en la misma estadística de pruebas, pero que implican un problema de fondo y planteamiento diferente .

Bajo las Hipótesis de Homogeneidad o Independencia, las diferencias encontradas entre las frecuencias observadas y las esperadas son debidas exclusivamente a la variación muestral y no a otra condición que implique diferencia de comportamiento o correlación, según el caso ( 5, 19 ) .



En 1900 el profesor Karl Pearson demostró que la estadística :

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Se distribuye como una  $\chi^2$  cuadrada con  $(r-1)(c-1)$  grados de libertad .

De aquí la estadística para probar la veracidad de la Hipótesis nula ( $H_0$ ) de Homogeneidad o Independencia en tablas de contingencia sea la prueba  $\chi^2$  cuadrada ( 5 , 13 ) .

Cuando en un experimento más de dos variables categóricas tienen interés , la forma de analizar los recuentos o frecuencias que aparecen en cada combinación de niveles de variables es posible con la construcción de tablas de contingencia multidimensionales .

No suele ser muy común el uso de tablas multidimensionales , sin embargo la información que se puede derivar de un análisis correcto , nos permite conceptualizar combinaciones de niveles de variables donde pueda haber asociación .

Si tenemos una población con los criterios de clasificación I , II y III donde tienen " r " , " c " y " d " categorías respectivamente , la frecuencia observada en cada celda que implica la combinación de los criterios será :

$$O_{ijk}$$

$$i = 1, 2, \dots, r \quad j = 1, 2, \dots, c \quad k = 1, 2, \dots, d$$

Siguiendo las notaciones tradicionales ( 6 ) :

$$O_{i+j} = \sum_{k=1}^d O_{ijk} \quad ; \quad O_{i+k} = \sum_{j=1}^c O_{ijk} \quad ; \quad O_{+jk} = \sum_{i=1}^r O_{ijk}$$

$$O_{i+k} = \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^d O_{ijk} \quad ; \quad O_{+jk} = \sum_{i=1}^r \sum_{k=1}^d O_{ijk} \quad ; \quad O_{+jk} = \sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^r O_{ijk}$$

$$O_{+jk} = \sum_{k=1}^d \sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^r O_{ijk}$$

Al considerar en las tablas de contingencia de dos dimensiones la Hipótesis de Independencia, se hacía bajo el postulado:

$$H_0 : P_{ij} = (P_{i\cdot})(P_{\cdot j})$$

Ahora tenemos que la Independencia en una tabla de contingencia de tres dimensiones esta dada por la probabilidad que la  $ijk$ -ésima celda ocurra como un evento separado de los criterios de clasificación.

En una tabla de contingencia de tres dimensiones la Hipótesis de Independencia total es ( 14 ) :

$$H_0 : P_{ijk} = (P_{i\cdot\cdot})(P_{\cdot j\cdot})(P_{\cdot\cdot k})$$

Donde  $P_{i\cdot\cdot}$  es la probabilidad de que un individuo extraído de la población sea clasificado en la  $i$ -ésima categoría de I sin importar los criterios II y III.

$P_{\cdot j\cdot}$  es la probabilidad de clasificar a un individuo extraído de la población en la  $j$ -ésima categoría de II sin importar I y III.

$P_{\cdot\cdot k}$  es la probabilidad de clasificar a un individuo extraído de la población en la  $k$ -ésima categoría de III sin importar I y II.

Es posible demostrar que para tablas de contingencia de tres dimensiones la estadística:

$$\chi^2 = \sum_{k=1}^d \sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^r \frac{(O_{ijk} - E_{ijk})^2}{E_{ijk}}$$

Se distribuye como una  $\chi^2$  cuadrada con  $rcd - r - c - d + 2$  grados de libertad ( 5 ).

Cuando en una tabla de contingencia de tres dimensiones se rechaza la Hipótesis nula:

$$H_0 : P_{ijk} = (P_{i\cdot\cdot})(P_{\cdot j\cdot})(P_{\cdot\cdot k})$$

Implica suponer que existe una asociación entre las variables, y dadas las combinaciones de estas, nos generan Hipótesis de interés que permiten extraer del experimento información de gran importancia.

Por lo tanto la ecuación anterior nos representa Independencia total de los tres criterios de clasificación .

Se dice que hay independencia parcial , cuando una variable es independiente de las otras dos , las hipótesis de prueba son :

$$H_{01} : P_{ijk} = (P_{i\#}) (P_{\#jk})$$

la variable I es independiente de II y III conjuntamente

$$H_{02} : P_{ijk} = (P_{\#jk}) (P_{i\#})$$

la variable II es independiente de I y III conjuntamente

$$H_{03} : P_{ijk} = (P_{i\#}) (P_{ij\#})$$

la variable III es independiente de I y II conjuntamente

Cuando el interés es verificar si dos variables son independientes en presencia de una tercera , hablamos de una Independencia condicional y las Hipótesis son :

$$H_{01} : P_{ijk} = (P_{i\#k}) (P_{\#jk})$$

Independencia de I y II en cada nivel de la variable III.

$$H_{02} : P_{ijk} = (P_{ij\#}) (P_{\#jk})$$

Independencia de I y III en cada nivel de la variable II.

$$H_{03} : P_{ijk} = (P_{i\#k}) (P_{ij\#})$$

Independencia de II y III en cada nivel de la variable I.

Para tablas de contingencia de más de tres dimensiones el número de Hipótesis de Independencia que pueden ser generadas crece rápidamente , lo que complica el poder representar cada una de las situaciones .

Este problema puede ser resuelto al considerar Modelos Logarítmicos Lineales .

## V.2 MODELOS LOGARITMICOS LINEALES

En la naturaleza existen varios tipos de fenómenos , que para los intereses de esta disertación los podemos dividir en :

fenómenos determinísticos y probabilísticos

Los fenómenos determinísticos se rigen por una serie de leyes que responden a un determinado evento que puede ser descrito de antemano .

Los fenómenos probabilísticos son aquellos que por su particularidad , la ocurrencia no puede ser determinada con precisión , ya que siguen un patrón de comportamiento aleatorio .

El comportamiento aleatorio , sin embargo sigue una regularidad probabilística que puede ser estudiada a través de modelos matemáticos .

Un modelo matemático , es una relación entre la variable de respuesta y unos argumentos matemáticos . Los argumentos matemáticos están formados por una parte sistemática y una parte aleatoria .

$Y = \text{Parte Sistemática} + \text{Parte Aleatoria}$

La forma de relacionar la variable de respuesta con la parte sistemática se llama Función Liga ( 5 , 10 ) .

La Parte Aleatoria es conocida como error de muestreo o error experimental ( 5 , 10 , 13 ) .

Si retomamos nuevamente la Hipótesis que suponía Independencia entre los criterios de clasificación de una población , pero ahora en términos de frecuencias de cada uno de los componentes , obtenemos :

Sea  $F_{ij}$  la frecuencia de aparición de individuos en la  $i$ -ésima categoría de A y en la  $j$ -ésima de B , ésta se puede estimar de la siguiente forma :

$$F_{ij} = N(P_{ij})$$

De manera análogo :

$$P_{i\bar{j}} = \frac{F_{i\bar{j}}}{N}$$

$$P_{\bar{i}j} = \frac{F_{\bar{i}j}}{N}$$

Bajo la Hipótesis :

$$\frac{F_{ij}}{N} = \frac{F_{i\cdot}}{N} \cdot \frac{F_{\cdot j}}{N}$$

Con el uso de logaritmos , la ecuación anterior se transforma una vez reagrupando términos comunes en la siguiente expresión :

$$\text{Log} (F_{ij}) = \text{Log} (F_{i\cdot}) + \text{Log} (F_{\cdot j}) - \text{Log} ( N )$$

Se puede demostrar que los términos de la ecuación anterior pueden ser reagrupados de acuerdo a los lineamientos del Análisis de la Varianza ( 6 , 10 ) , donde :

$$\frac{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \text{Log} ( F_{ij} )}{rc} = U \text{ o efecto de la media general}$$

$$\frac{\sum_{i=1}^r \text{Log} ( F_{i\cdot} )}{c} = \frac{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \text{Log} ( F_{ij} )}{rc} = U_1(i)$$

$$\frac{\sum_{j=1}^c \text{Log} ( F_{\cdot j} )}{r} = \frac{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \text{Log} ( F_{ij} )}{rc} = U_2(j)$$

Donde

$U_1(i)$  efecto del renglón

$U_2(j)$  efecto de columna

De esta forma se construye una nueva expresión :

$$\text{Log} (F_{ij}) = U + U_1(i) + U_2(j) \text{ ----- ( D )}$$

La ecuación anterior nos muestra que cada parámetro se mide como una desviación de la media del logaritmo de frecuencias del renglón o columna con respecto al logaritmo de frecuencias de una media general .

A estas representaciones matemáticas que usan las consideraciones del Análisis de Varianza con Logaritmos de las frecuencias de tablas de contingencia se les llama :

#### Modelos Logarítmicos Lineales

Este modelo presenta unas condiciones de estimabilidad de los efectos , que están dadas por :

$$\sum_{i=1}^r U_1(i) = 0 \qquad \sum_{j=1}^c U_2(j) = 0$$

Bajo la Hipótesis de Independencia (H<sub>0</sub>) de las variables, la ecuación ( D ) satisface la condición :

$$P_{ij} = (P_{i\cdot})(P_{\cdot j})$$

Sin embargo cuando los resultados del estudio denuncian una correlación entre las variables de interés , es necesario suponer que existe una interacción en algún nivel o niveles de estas .

Por tal motivo a la ecuación ( D ) es necesario incluirle un término de interacción en el cual radica la asociación de los criterios de clasificación .

$$\text{Log } (F_{ij}) = U + U_1(i) + U_2(j) + U_{12}(ij) \dots\dots\dots ( E ).$$

Así pues de una manera mas general podemos asumir que la ecuación anterior permite suponer un Modelo Logarítmico Lineal para probar independencia bajo las siguientes condiciones :

H<sub>0</sub> : las variables son independientes si

$$U_{12}(ij) = 0 \text{ para todas las celdas}$$

de la tabla de contingencia.

H<sub>a</sub> : las variables no son independientes si

$$U_{12}(ij) \text{ no es } 0 \text{ en al menos una celda}$$

de la tabla de contingencia .

En el caso de rechazar  $H_0$ , las estimaciones del término  $U_{12}(ij)$  permiten identificar las combinaciones de aquellas categorías de las variables que son responsables de la asociación.

Cuando el número de parámetros en el Modelo es igual al número de celdas de frecuencia, nos encontramos ante un modelo saturado, como es el caso de la ecuación (E), donde no se tienen grados de libertad (5).

Los Modelos Logarítmicos Lineales resultan de gran ayuda ya que permiten estimar, para tablas de contingencia de 3 o más dimensiones, independencia total, independencia parcial, independencia condicionada o dependencia general.

Para analizar la bondad del ajuste del Modelo Logarítmico Lineal propuesto para una situación dada, es necesario encontrar una estadística de prueba adecuada.

Se ha propuesto una estadística de prueba vía máxima verosimilitud, que nos relaciona la función de verosimilitud del modelo propuesto con respecto a la función de verosimilitud del modelo saturado (5) esto es:

$$G^2 = 2 \sum_{i,j} O_{ij} \log ( O_{ij} / \hat{F}_{ij} )$$

Se puede demostrar que la estadística anterior se distribuye como una  $\chi^2$  cuadrada con grados de libertad igual a la diferencia entre el número de parámetros en el modelo saturado menos el número de parámetros en el modelo propuesto.

Por consiguiente las hipótesis de contrastación son:

$H_0$ : el modelo propuesto es el correcto

$H_1$ : el modelo propuesto no es correcto

La regla de decisión que se toma en estos casos es:

$$\text{Si } G^2 > \chi^2 \text{ de tablas se rechaza } H_0$$

Los modelos Logarítmicos lineales resultan de gran utilidad cuando tenemos tablas de contingencia multidimensionales, ya que permiten probar las hipótesis de interés que se generan por las interacciones de las variables.

En una tabla de contingencia de 3 dimensiones la siguiente ecuación, nos representa una situación en la cual no existe asociación de ninguna índole entre las variables:

$$\text{Log } F_{ijk} = U + U_1(i) + U_2(j) + U_3(k)$$

y que se representa con la Hipótesis nula :

$$H_0 : U_{12}(ij) = 0 ; U_{13}(ik) = 0 ; U_{23}(jk) = 0 ; U_{123}(ijk) = 0$$

Para probar Independencia condicional en una tabla de contingencia de tres dimensiones, se generan las siguientes Hipótesis y ecuaciones :

Independencia de I y II en los niveles de la variable III

$$H_0 : U_{12}(ij) = 0 ; U_{123}(ijk) = 0$$

$$\text{Log } F_{ijk} = U + U_1(i) + U_2(j) + U_3(k) + U_{13}(ik) + U_{23}(jk) .$$

Independencia de I y III en los niveles de la variable II

$$H_0 : U_{13}(ik) = 0 ; U_{123}(ijk) = 0$$

$$\text{Log } F_{ijk} = U + U_1(i) + U_2(j) + U_3(k) + U_{12}(ij) + U_{23}(jk) .$$

Independencia de II y III en los niveles de la variable I

$$H_0 : U_{23}(jk) = 0$$

$$\text{Log } F_{ijk} = U + U_1(i) + U_2(j) + U_3(k) + U_{12}(ij) + U_{13}(ik) .$$

Si nuestro interés es probar independencia parcial, es decir verificar si una variable es independiente de las otras dos, las hipótesis de prueba son :

La variable I es independiente de las variables II y III conjuntamente :

$$H_0 : U_{12}(ij) = U_{13}(ik) = U_{123}(ijk) = 0$$

$$\text{Log } F_{ijk} = U + U_1(i) + U_2(j) + U_3(k) + U_{23}(jk)$$

La variable II es independiente de las variables I y III conjuntamente :



$$H_0 : U_{21}(ij) = U_{23}(jk) = U_{123}(ijk) = 0$$

$$\text{Log } F_{ijk} = U + U_1(i) + U_2(j) + U_3(k) + U_{13}(ik)$$

La variable III es independiente de las variables I y II conjuntamente :

$$H_0 : U_{13}(ik) = U_{23}(jk) = U_{123}(ijk) = 0$$

$$\text{Log } F_{ijk} = U + U_1(i) + U_2(j) + U_3(k) + U_{12}(jk)$$

Cuando encontramos que existe una interrelación de los tres criterios de clasificación , se dice que el siguiente modelo :

$$\text{Log } F_{ijk} = U + U_1(i) + U_2(j) + U_3(k) + U_{12}(ij) + U_{13}(ik) + U_{23}(jk) + U_{123}(ijk) .$$

se ajusta al comportamiento que muestran las variables , pues se tiene el modelo saturado .

Goodmann demostró en 1971 que la relación :

$$E = \frac{\text{efecto estimado del parámetro}}{\text{desviación estandar del parámetro}}$$

Llamado valor estandarizado del efecto del parámetro , se distribuye asintóticamente como una Normal ( 0,1 ) ( 12 ) .

Por lo tanto para detectar en que nivel o niveles de las variables existe una interacción , se logra comparando el valor absoluto de E con el valor de  $Z \alpha / 2$  .

Si el valor de E es mayor a  $Z \alpha / 2$  , se rechaza la hipótesis de efecto nulo , esto es , el efecto del parámetro de interacción es estadísticamente diferente de 0 para el nivel de significancia propuesto .

Cuando existe por lo menos en un nivel de la tabla de contingencia o del Modelo Logarítmico Lineal algún tipo de interacción y la relación E de cada parámetro de interacción es menor a  $\alpha / 2$  , es necesario estimarlos a través de una reparametrización .

Normalmente , las estimaciones de los parámetros se interpretan como desviaciones de las combinaciones de los factores omitidos ( 12 ) , un método de reparametrización usado

es el que propone que la suma de las combinaciones de los efectos estimados sea 0 , así se pueden estimar los efectos de interacción a través de la multiplicación de los efectos de primer orden que fueron reparametrizados ( 12 ) .

### V.3. MODELOS LOGISTICOS.

Existen situaciones biológicas donde la respuesta de una unidad experimental o individuo a una determinada condición de estudio puede ser dicotómica, responde o no responde, todo o nada ( 3 , 18 ) .

Esto se debe en gran parte a que un ser vivo , tiene mecanismos alternos para compensar el efecto de un estímulo particular que pueda alterar su estado basal de funcionamiento (homeostasia) ( 3 , 7 ) .

Cuando la intensidad del estímulo sobrepasa esta capacidad se presenta una descompensación de la homeostasia , causando una situación patológica, la cuál se denota como una Respuesta al estímulo particular , en este caso se encuentra el comportamiento de un organismo a un fármaco , toxina o agente patógeno ( 3 , 7 , 18 ) .

Esta respuesta puede variar de individuo a individuo , ya que su umbral depende en gran parte de la eficiencia terminal de sus mecanismos biodegradadores , enzimas digestivas , sistema inmunocompetente , estado nutricional , edad , raza , selectividad y/o reversibilidad del impulso , entre otros factores ( 3 , 10 , 18 ) .

Desde el punto de vista matemático , es posible asumir ciertas consideraciones para construir un modelo que contemple este tipo de situaciones ( 3 , 10 , 18 ) .

Si un individuo está sujeto a un estímulo experimental cuya dosis  $X$  , se puede conocer , y que tiene una respuesta de tipo dicotómico , se genera una proporción de individuos que responden al estímulo ( respuesta cuantal ) .

Si decimos que para los valores de  $X$  donde no ocurre una respuesta existe una Tolerancia ( 18 ) , podemos asumir que existe una función de densidad  $f(X)$  para la distribución de la Tolerancia .

Cuando todos los individuos responden a una dosis  $X_0$  del estímulo , podemos expresar la probabilidad de individuos que responden a ese estímulo como  $P$  y cuya tolerancia es menor a  $X_0$  , la cual esta dada por la siguiente formula :

$$P = \int_0^{X_0} f(X) dX$$

Se ha encontrado que esta función de distribución tiene las propiedades matemáticas de una curva sigmoide ( 18 ) .

Con el propósito de analizar esta curva por medio de una línea recta , se han propuesto varias transformaciones , una de éstas es la transformación de la curva logística ( 18 ) .

$$P = \frac{1}{1 + e^{-(a + bx)}}$$

Propuesta en 1944 por Berkson , quien usó el termino "logit" como una contracción de la frase logistic units , para denotar una relación de unidades logísticas dadas por la siguiente ecuación :

$$\text{logit } P = \ln \frac{P}{1 - P} = a + bx$$

Donde se muestra que el logaritmo de la relación  $P/(1-P)$  tiene un caracter lineal .

$P$  tambien puede ser visto como la probabilidad de que un sujeto tomado al azar responda al estímulo , mientras que  $1-P$  es la tolerancia .

El logaritmo del cociente  $P/(1-P)$ , ( responde o no responde ) se encuentra asociado linealmente al punto de origen del problema (  $a$  ) y a la interacción del estímulo con el predictor lineal (  $b$  ) , el cuál nos brinda un indicio del cambio entre los grupos del parámetro de interés .

Así encontramos que estudios de respuesta cuantal pueden ser considerados como modelos de regresión lineal cuando son contemplados con los modelos matemáticos adecuados .

Cuando en el modelo :

$$\text{Logit } P = a + bx$$

encontramos que  $b$  es mayor a 0 ; la curva que se genera en la relación :

$$P = \frac{1}{1 + e^{-(a + bx)}}$$

resulta ser simétrica y es comúnmente llamada curva dosis respuesta .

Si  $b$  es menor a cero , se obtiene una curva monótonica decreciente .

El caso  $b = 0$  , se interpreta como un evento en el cual la probabilidad de ocurrencia de un evento es constante ( 10 ) .

El modelo anterior puede ser generalizado para el caso en el que existan más de una variable explicativa , esto es, se tiene una serie de covariables que tratan de explicar el comportamiento de la variable respuesta ( dicotómica ) . La forma general de dicho modelo es :

$$\text{Logit } p = \ln \frac{p}{1-p} = B_0 + \sum_{i=1}^{k-1} ( B_i X_i )$$

Cada término estimado en este modelo , describe un conjunto de covariables que se incluyen en un predictor lineal , los cuales a su vez forman un vector de tamaño  $N$  , dado por el número de los elementos de la muestra.

Este vector genera un subespacio de  $k$  dimensiones , donde  $k$  es el número de parámetros estimados .

Cuando los subespacios de los términos de los Modelos Lineales Generalizados no tienen relación entre sí , se dice que los parámetros estimados son linealmente independientes.

Por otra parte , cuando éstos espacios se traslapan , se dice que están "aliados" , lo cual puede ser parcial o totalmente , esto significa que ciertas combinaciones de los parámetros en el modelo no pueden ser distinguidas de otras .

Los aliados consideran que tanto se ha alejado esencialmente una característica del modelo , más que un dato particular del conjunto .

Los aliados se pueden dar porque los valores particulares de las covariables estimadas tienen dependencia lineal ( alias extrínseco ) , o porque todas las demás variables medidas son un valor particular de alguna ( alias intrínseco ) ( 10 ) .

En los Modelos Logísticos , la estimación de los parámetros es de gran importancia para la interpretación de los resultados ya que cada  $B$  mide el peso de su correspondiente covariable en la curva de respuesta . En el caso simple la relación  $-(a/b)$  nos

ubica el valor de  $x$  donde la probabilidad de ocurrencia del fenómeno es de 0.5, también se tiene que la relación  $1/b$  da la distancia en unidades de la variable  $x$  entre el 75 % y el 50 % de puntos de la curva, similarmente, la distancia entre el 95 % y el 50 % se da por la relación  $3/b$ .

La primera estimación de los parámetros de modo exacto, fue propuesta por R.A. Fisher en 1935, usando una solución exacta de máxima verosimilitud, la cual en su primera etapa propone una expresión para la probabilidad de ocurrencia de todas las observaciones:

$$Pr(r_i / X_i) = \frac{N_i!}{N_i! (N_i - r_i)!} \frac{P_i^{r_i} Q_i^{N_i - r_i}}{1}$$

Donde:  $N_i$  = total de individuos que se les aplicó la dosis  $X_i$ .

$r_i$  = el número de individuos que responden afirmativamente a la dosis aplicada.

$P_i$  = probabilidad de responder afirmativamente cuando se aplica la dosis  $X_i$ .

Posteriormente se obtienen las derivadas parciales de las probabilidades con respecto a los parámetros y se igualan a cero

$$\frac{\partial \hat{P}}{\partial a} = P Q \quad \text{y} \quad \frac{\partial \hat{P}}{\partial b} = x P Q$$

La función de máxima verosimilitud está dada por la siguiente relación:

$$FMV = \sum \ln C_i + \sum \ln \hat{P}_i + \sum (N_i - r_i) \ln \hat{Q}_i$$

Se ha propuesto otro método que consiste en minimizar la suma ponderada de las diferencias cuadráticas entre esperados y observados:

$$W_i (O_i - P_i)^2$$

Donde  $W_i$  es el inverso de la varianza de las observaciones  $P_i$ , dando:

$$P_i Q_i / N_i$$

Así mismo se puede demostrar que la relación

$$\chi^2 = \sum \frac{N_i}{P_i R_i} (O_i - P_i)^2$$

Se distribuye como una  $\chi^2$  cuadrada con  $k-2$  grados de libertad, donde  $k$  es el número de niveles usados, la cuál es minimizada tomando:

$$O_i = P_i$$

Y es conocida como mínima  $\chi^2$  cuadrada ( 10 ).

**VI . DESCRIPCION DE LA MUESTRA**



## VI. DESCRIPCION DE LA MUESTRA

Para este estudio , Investigadores del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM y del Hospital Infantil de México " Federico Gómez " , consideraron dividir a la población estudiada en :

**Control** . Niños entre 0 y 3 años sin importar sexo , que acudían al Hospital Infantil de México al servicio de Vacunación o Traumatología menor , sin que tuvieran antecedentes de enfermedad diarreica por lo menos en el último mes .

**Problema** . Niños entre 0 y 3 años sin importar sexo que se presentaran a consulta externa con cuadros de enfermedad diarreica agudos con menos de 72 horas de evolución sin tratamiento antimicrobiano .

Tanto niños control y Problema fueron auscultados por pediatras en turno , a fin de seleccionar con base en la demanda previa de atención , los niños que reunieran los requisitos para este estudio .

Para tal efecto , el médico con base en datos , signos y síntomas clínicos , reportó los resultados del interrogatorio en un cuestionario propuesto por la OMS ( ver anexo I ) , cuyas variables se enlistan a continuación de acuerdo a su escala de medición y valor :

VARIABLE	ESCALA	VALOR
V1 grupo	nominal	(1) problema (2) control
V2 edad	absoluta	edad en meses
V3 sexo	nominal	(1) fem (2) masc
V4 consistencia de heces	nominal	(1) diarreica (2) laxa (3) normal
V5 evacuaciones en 24 horas	ordinal	(1) 3 , (2) 4 a 6, (3) 7 a 8 (4) 9 o más.
V6 moco en heces	nominal	(0) ausente (1) presente
V7 fiebre	nominal	(0) ausente (1) presente
V8 vómito	nominal	(0) ausente (1) presente

V9 medicamentos previos	nominal	(0)ausente (1)presente
V10 tipo de alimentacion	nominal	(1)seno (2)lactancia artificial (3)seno y otros (4)lact artif y otros
V11 localizacion del hogar	nominal	(1) rural (2)urbana (3) suburbana
V12 leucocitos en heces	ordinal	(0)negativo (1) escasos (2)abundantes
V13 eritrocitos en heces	ordinal	(0)negativo (1) escasos (2)abundantes

Con el proposito de identificar los posibles agentes etiologicos de enfermedad diarreica más comunes , tanto problemas y controles , se sometieron a Analisis de Laboratorio Clínico , para tal efecto , cada muestra de heces fue separada en 3 partes para su estudio respectivo .

La primera parte de la muestra de heces se canalizó a frotis directo y tinciones respectivas para observaciones en microscopio óptico .

Frotis directo teñido con Azul de Metileno para la búsqueda de Leucocitos y Eritrocitos .

Frotis directo y tinción con Lugol para la observación de quistes de Protozoarios y huevos de otros Parásitos

Frotis directo y tinción de Kinyoun para la busqueda de *Cryptococcus neoformans* .

La segunda parte de la muestra de heces fue envasada en viales de plástico con aproximadamente 5 g o 5 ml de heces para la búsqueda de partículas virales por Microscopía Electrónica de Tinción negativa .

La tercera parte de la muestra de heces se canalizó a la búsqueda de bacterias causantes de enfermedad diarreica .

Para tal efecto se usaron cajas de medios de Cultivo Selectivos , Diferenciales y de Enriquecimiento.

La muestra fue sembrada en los siguientes medios de cultivo de acuerdo a las consideraciones que se especifican .

Agar Mc Conkey , 2 cajas , una se incubo a 37 grados Centígrados y otra a 22 grados , ésta última , con el objetivo de encontrar Yersinia .

Agar SS , Tergitol , EMB . las colonias dudosas fueron sometidas a las pruebas bioquímicas de fermentación de azúcares .

TCBS para la búsqueda de vibrios .

Skirrow para la búsqueda de Campylobacter jejuni .

Para el análisis estadístico de la información que se derivó del Laboratorio Clínico , los agentes etiológicos fueron considerados como variables de tipo nominal (0) ausente , (1) presente y se encuentran referidos como sigue :

- V14 Entamoeba histolytica
- V15 Campylobacter jejuni
- V16 Escherichia coli Enteropatogena EPEC
- V17 Escherichia coli Enterotoxigenica LT
- V18 Escherichia coli enterotoxigenica ST
- V19 Escherichia coli enterotoxigenica STLT
- V20 Shigella A
- V21 Shigella B
- V22 Shigella C
- V23 Shigella D
- V24 Salmonella A
- V25 Salmonella B
- V26 Rotavirus
- V27 Adenovirus
- V28 Flora normal
- V29 Giardia lamblia
- V30 SRV (ver anexo II).

## VII . ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

## VII . ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

Como primera etapa se integraron tablas de contingencia de dos dimensiones entre las variables , a fin de dilucidar alguna posible asociación o independencia entre ellas .

Para tal efecto se usó el paquete estadístico SPSS versión 9 de la computadora Burroughs 7800 de la UNAM (ver anexo III).

Las Hipótesis de contrastación para cada caso fueron :

$H_0$  : las variables son independientes

$H_0$  : las variables no son independientes

La estadística de prueba fue  $\chi^2$  cuadrada y la regla de decisión :

$$\text{Si } \chi^2_{\text{calc}} > \chi^2_{0.05} \text{ de tablas } (r-1)(c-1) \text{ gl}$$

Se rechaza  $H_0$ , es decir, las variables no son independientes.

En las variables donde se presentó asociación , a fin de detectar donde ocurre la interacción hubo necesidad de construir modelos logarítmicos lineales , con 2 y 3 variables.

Como la construcción de los modelos logarítmicos lineales requiere tener los datos correctamente agrupados de acuerdo a los niveles de las variables , la agrupación se hizo en la computadora B 7800 de la UNAM usando un algoritmo que ordena de frecuencias (ver anexo IV ).

Los modelos logarítmicos lineales se construyeron con la ayuda del paquete GLIM de la computadora B 7800 de la UNAM .

Las hipótesis de prueba para cada prueba en el caso de 2 variables fueron :

$H_0$  :  $U_{12} = 0$  para todas las celdas

$H_0$  :  $U_{12}$  no vale 0 en al menos una celda

La estadística de prueba del paquete GLIM es DEVIANCE (ver anexo V ).

$$\text{DEVIANCE} = -2 \log \left( \frac{\text{F.V.M.P.}}{\text{F.V.M.S.}} \right)$$

Donde

F.V.M.P. = función de verosimilitud del modelo propuesto .

F.V.M.S. = función de verosimilitud del modelo saturado .

Regla de decisión : si  $\text{DEVIANCE} < \chi^2_{\alpha}$  de tablas  $g_1$

No se rechaza  $H_0$  , es decir existe independencia entre las variables y el modelo que se ajusta al problema es :

$$\text{Log} ( F_{ij} ) = U + U_1 + U_2$$

De lo contrario se rechaza  $H_0$  y debemos aceptar que existe en por lo menos un nivel de la tabla de contingencia algún tipo de interacción por lo que el modelo saturado :

$$\text{Log} ( F_{ij} ) = U + U_1 + U_2 + U_{12}$$

Explica los datos de la tabla de contingencia .

Para detectar en que nivel o niveles de las variables existe interacción , se procede de acuerdo a la siguiente regla de decisión :

$$\text{Si el valor absoluto de } E > 2 \alpha / 2$$

Se rechaza la hipótesis de efecto nulo , esto es , el efecto del parámetro de interacción es estadísticamente diferente de 0 para el nivel de significancia propuesto .

Cuando existe por lo menos en un nivel de la tabla de contingencia algún tipo de interacción y la relación  $E$  de cada parámetro de interacción es menor a  $\alpha / 2$  , los efectos se estiman por reparametrización ( 12 ) ( ver anexo VI ) .

El mismo razonamiento fue usado para aquellas situaciones donde se encontró asociación de más de 2 variables .

Los datos generados por la integración de tablas de contingencia , permitieron dilucidar asociación entre las variables , encontrándose los siguientes resultados :

Los microorganismos : Shigella A , Shigella C y Salmonella B presentaron en este estudio solamente un caso , correspondiendo : Shigella A y Salmonella B a problemas y Shigella C al grupo control .

Cabe aclarar que con este número de datos las inferencias generadas no permiten discriminar si su presencia está asociada a la enfermedad diarreica , o que dada su baja incidencia en la población ,su ocurrencia se deriva como un evento ocasionado por el proceso de muestreo .

Por otro lado la variable VI9 , ETEC LTST no presentó caso alguno , por lo que de ahora en adelante las variables mencionadas anteriormente no serán consideradas en lo absoluto .

En lo referente a las tablas de contingencia de la variable VI , grupo control y grupo problema , las variables tuvieron el comportamiento siguiente :

variables dependientes		variables independientes
de VI	I	de VI
-----	I	-----
consistencia de las heces ,	I	sexo , localización del hogar
fiebre, vómito, evacuaciones en	I	tipo de alimentación , así como
24 horas , leucocitos , eritro-	I	los siguientes microorganismos :
citos y los microorganismos	I	Entamoeba histolytica , Campilo-
mencionados a continuación :	I	bacter jejuni , ETEC LT , Salmo-
Shigella B y D , Adenovirus ,	I	nella B , Rotavirus y SRV .
Giardia lamblia , ETEC ST Y	I	
EPEC .	I	
	I	

La manera de detectar cuando una variable se encontraba asociada al grupo control , fue integrando tablas de contingencia entre las variables de interés con toda la población y posteriormente sólo con la población diarreica , si la asociación se encontraba en torno de la población sana , la variable resultaba ser independiente , una vez excluido del análisis el grupo control , por el contrario si la asociación permanecía , nos puede indicar asociación de la variable en cuestión con el grupo problema y también posiblemente con el grupo control .

De los casos anteriores , donde hubo necesidad de

discriminar si la asociación estaba con el grupo problema o control, se construyeron modelos logarítmicos lineales de dos variables, para detectar en que nivel o niveles de las variables se daba tal dependencia.

El modelo usado en todos los casos fue :

$$\text{Log Fij} = U + U1(i) + U2(j) + U12(ij)$$

Así se pudo encontrar que variables se asociaban fuertemente al grupo control, las cuales fueron :

Ausencia de Fiebre, Vómito, Moco en heces, Leucocitos y Eritrocitos en heces, Consistencia normal de las heces, No más de tres evacuaciones en 24 horas, presencia de Flora Normal.

Mientras que para el grupo problema se asociaban las siguientes variables :

Consistencia anormal de las heces, Más de tres evacuaciones en 24 horas, presencia de Shigella B y D, Adenovirus, Giardia lamblia, ETEC ST, EPEC.

Como anteriormente se dijo, la construcción de los Modelos Logarítmicos Lineales (Modelos Loglin) permite evaluar más profundamente la información generada por las tablas de contingencia, sin embargo su construcción encierra una serie de consideraciones de procedimiento necesarias.

#### BREVE DESCRIPCION DEL MANEJO DEL PAQUETE GLIM

La información es captada por el paquete GLIM (Generalized Linear Iterative Modelling), un interprete que trabaja con órdenes o directivas que a veces necesitan argumentos, todas las directivas comienzan con el signo @ y algunas finalizan también con él (anexo VII).

Para iniciar un análisis, es necesario dar la dimensión del vector de datos o el número de celdas, que se declaran con la directriz UNITS, posteriormente con la directriz DATA, se declaran las variables que intervendrán en el análisis.

Con la directriz READ se introducen los valores de los datos en formato libre, separados por lo menos por un blanco, el nivel de cada uno de los factores a estudiar se declara con la orden FACTOR.

La directriz CAL VAR=%GL(N,M), nos permite ubicar el valor de la variable VAR en cada uno de los datos, así entonces la variable VAR tendrá M niveles, asignando desde el valor 1 hasta M, de 1 en 1, cambiando el valor cada M datos.



La variable de respuesta se selecciona con la orden YVAR , dado que los Modelos Loglin tienen como funcion Liga L y el error con el que son procesados se distribuye como una Poisson P , esto es indicado al paquete Glim con las ordenes LINK L y ERROR P .

La primera etapa de la construcción de los Modelos Loglin consiste en plantear una Hipótesis de Independencia entre las variables . Con el fin de ilustrar completamente lo anterior , tomaremos una serie de observaciones que se generaron durante la integración de tablas de contingencia y que reúnen una serie de características de interés .

Tales variables son : V1 (1) control y (2) Problemas , V15 Campylobacter jejuni (1) ausente , (2) presente y V16 EPEC (1) ausente y (2) presente .

La condición de Independencia Total queda dada por el modelo :

$$\text{Log Fijk} = U + U1(i) + U2(j) + U3(k)$$

donde : U es el efecto de la media general , U1(i) el efecto del i-ésimo nivel de la variable V1 , U2(j) el efecto del j-ésimo nivel de la variable V15 y U3(k) el efecto del k-ésimo nivel de la variable V16 . Los efectos anteriores son sobre el comportamiento de la frecuencia Fijk.

El comando :

```
*FIT + V1 + C3 + EPEC *
```

Genera el cálculo del modelo y la estimación de cada uno de los efectos así como la estadística de prueba del paquete : Deviance ; si la Deviance es mayor que  $\chi^2$  cuadrada de Tablas con grados de libertad igual al número de celdas de la tabla menos el número de parámetros estimados en el modelo (los cuales también declara la computadora ) , el modelo no se ajusta a los datos, en caso contrario se tiene un ajuste aceptable. Con el fin de determinar si existen términos "de más" en el modelo, esto es términos no significativos, se utiliza la directriz

```
$DISPLAY D E R *
```

Aparecen : la estadística Deviance (D) y los grados de libertad , las estimaciones de los efectos con sus respectivos errores estandar (E) y los residuales (R) respectivamente , en este caso :

$$\chi^2_{4 \text{ gl}} \text{ tablas} = 9.48 \quad \text{con } \alpha = 0.05$$

mientras que :

Deviance = 10.72

Luego el modelo no tiene buen ajuste y hay que considerar , que por lo menos , en un nivel de cualquiera de las variables existe algun tipo de asociación .

Por lo tanto es necesario incluir en el modelo las interacciones de primer orden , las cuales se generan con :

\*FIT + V1.CJ + V1.EPEC + CJ.EPEC \*

Lo que nos indica que ahora el modelo es :

$$\text{Log Fijk} = U + U1(i) + U2(j) + U3(k) + U12(ij) + U13(ik) + U23(jk) .$$

Donde  $U12(ij)$  es la interacción de primer orden del  $i$ -ésimo nivel de la variable  $V1$  con el  $j$ -ésimo nivel de la variable  $V15$ , del mismo modo los terminos :

$U13(ik)$  y  $U23(jk)$  son la interacción de las variables 1,3 y 2,3 en cada uno de sus niveles respectivamente .

Al estimar la eficiencia del modelo anterior , resulta que la estadística Deviance = 4.067 , mientras que  $\chi^2$  cuadrada con 1 grado de libertad y un nivel de significancia de 0.05 es 3.84 por lo que el modelo anterior no se ajusta a lo referido por los datos .

Consecuentemente hay que considerar en el modelo el efecto de segundo orden , el cual se incluye con el comando :

\*FIT + V1.CJ.EPEC \*

El modelo resultante :

$$\text{Log Fijk} = U + U1(i) + U2(j) + U3(k) + U12(ij) + U13(ik) + U23(jk) + U123(ijk) .$$

Explica satisfactoriamente los resultados.

Este modelo es el llamado Modelo Saturado , porque no tiene grados de libertad , y explica completamente los resultados , en el cual , existe una dependencia de todas las variables en al menos un nivel de cada una de ellas .

La presencia del signo positivo o negativo , en el efecto estimado , se interpreta como la dirección hacia donde tiende a

dirigirse la asociación , en este caso encontramos que la celda que presentó un efecto significativo fue :

V1(2).CJ(2).EPEC(2) lo que nos indica que la presencia de estos dos microorganismos , es importante para la producción de cuadros diarreicos , aunque existe una tendencia a presentarse de manera poco común .

El mismo razonamiento fue usado para todas y cada una de las variables que intervinieron en este estudio .

Así encontramos que para la variable V3 Sexo , existe una independencia completa de las variables estudiadas , por lo que para cualquiera de las circunstancias donde se considere el sexo como un criterio de clasificación , debe considerarse con carácter de independiente .

El modelo Loglin que explica satisfactoriamente nuestros datos es :

$$\text{Log F}_{ij} = U + U_1(i) + U_2(j)$$

Donde : U es la media general.

$U_1(i)$  es el efecto de la variable SEXO en los niveles estudiados ( 1 ) femenino ( 2 ) masculino

$U_2(j)$  es el efecto de cualquiera de las variables que intervinieron en este estudio , en cada uno de los niveles estudiados.

#### V4 CONSISTENCIA DE LAS HECES

Al analizar la información de las tablas de contingencia de la variable V4 Consistencia de las heces , encontramos que existen variables que son independientes de esta , las cuáles se enlistan a continuación :

V9 Medicamentos previos , V10 Tipo de alimentación recibida  
V11 Localización del hogar .

Así también los siguientes microorganismos :

V14 Entamoeba histolytica , V15 Campilobacter jejuni , V16 EPEC , V17 ETEC LT , V18 ETEC ST , V21 Shigella B , V23 Shigella D , V25 Salmonella B , V26 Rotavirus , V28 Flora normal y V30 SRV.

Por lo tanto el modelo que explica las relaciones anteriores es :

$$\text{Log } F_{ij} = U + U_1(i) + U_2(j)$$

Donde : U es la media de mayor grado de significancia

$U_1(i)$  es el efecto de la variable Consistencia de las heces en sus niveles  $i = 1, 2, 3$ , siendo (1) consistencia normal, (2) consistencia laxa y (3) consistencia diarreaica.

Mientras que  $U_2(j)$  es cualquiera de las variables anotadas anteriormente en cada uno de sus niveles estudiados.

Por otro lado, las variables que presentaron asociación con la Consistencia de las heces, conducen al razonamiento de ubicar un término de interacción entre por lo menos algún nivel de las variables estudiadas.

Con la ayuda de la relación E para encontrar los efectos significativos de los valores de las celdas estimadas, se ilustran a continuación las variables que presentaron interacción con la variable V4 Consistencia de las heces, aclarando tipo de variable, niveles estudiados así como celdas significativas de interacción.

El modelo :

$$\text{Log } F_{ij} = U + U_1(i) + U_2(j) + U_{12}(ij)$$

Donde U es la media general.

$U_1(i)$  es la variable Consistencia de las heces en sus niveles estudiados (1) consistencia normal, (2) consistencia laxa y (3) consistencia diarreaica, mientras que  $U_2(j)$  pueden ser :

V5 Número de evacuaciones en 24 horas, (1) 3 o menos evacuaciones, (2) de 4 a 6 evacuaciones, (3) de 7 a 8 evacuaciones y (4) 9 o más evacuaciones.

Para esta variable la celda de interacción resultó ser  $U_{12}(11)$  es decir Consistencia normal de las heces y 3 o menos evacuaciones en 24 horas, lo cual refleja las condiciones del grupo control.

V6 Moco en heces, (1) ausente y (2) presente, encontrándose la celda de interacción  $U_{12}(11)$ .

En las siguientes variables, la celda de interacción resultó ser  $U_{12}(11)$ , lo cual se interpreta como una asociación al grupo control o normal del nivel determinado de la característica.

V7 Fiebre ( 1 ) ausente , ( 2 ) presente

V8 Vomito ( 1 ) ausente , ( 2 ) presente

V12 Leucocitos en heces ( 1 ) negativo , ( 2 ) escasos y ( 3 ) abundantes .

V13 Eritrocitos en heces ( 1 ) negativo , ( 2 ) escasos y ( 3 ) abundantes .

Por otro lado los siguientes agentes etiológicos de enfermedad diarreica presentaron las celdas de interacción significativas que a continuación se mencionan :

V27 Adenovirus ( 1 ) ausente y ( 2 ) presente , celda de interacción U12(22) , ésto es , asociación de la presencia de Adenovirus y Consistencia laxa de las heces .

V29 Giardia lamblia ( 1 ) ausente y ( 2 ) presente , resultando la celda U12(23) de significancia estadística , lo que se traduce en una asociación entre la presencia de este protozooario y la tendencia a generar heces de consistencia diarreica.

#### V5 NUMERO DE EVACUACIONES EN LAS ULTIMAS 24 HORAS

En lo referente a la variable V5 , Número de evacuaciones en las últimas 24 horas , se encontró independencia con las siguientes variables :

V10 Tipo de alimentación , V11 Localización del hogar , V14 Entamoeba histolytica , V15 Campilobacter jejuni , V16 EPEC , V21 Shigella B , V23 Shigella D , V25 Salmonella B , V26 Rotavirus , V28 Flora normal y V30 SRV.

El modelo Loglin en este caso es :

$$\text{Log } F_{ij} = U + U_1(i) + U_2(j)$$

En donde  $U_1(i)$  es V5 en sus niveles estudiados y  $U_2(j)$  representa cualquiera de las variables mencionadas anteriormente .

Las variables que presentaron asociación con V5 , la cuál fue estudiada a 4 niveles : (1) 3 o menos evacuaciones , (2) de 4 a 6 evacuaciones , (3) de 7 a 8 y (4) 9 o más , fueron :

Las que se asociaron fuertemente al grupo control por presentar significativa la celda de interacción  $i=1$  y  $j=1$  , ésto es : 3 o menos evacuaciones en 24 horas y ausencia de la otra característica tomada como variable de clasificación , U12(11) :

V7 Fiebre , V8 Vómito , V9 Medicamentos previos y V13 Eritrocitos en heces .

Variables que se asociaron a la enfermedad diarreica :

V6 Moco en heces (1) ausente (2) presente , celda de interacción U12(32) y U12(42) , lo que nos indica que existe una tendencia a presentar moco en heces a medida que aumenta el número de evacuaciones en 24 horas .

V12 Leucocitos en heces (1) ausente (2) escasos (3) abundantes , las celdas con significancia estadística fueron :

U12(22) , U12(23) , U12(33) y U12(34) , lo que nos indica que a medida que aumentan las evacuaciones en número , aumenta también la presencia de leucocitos en las heces .

V18 ETEC ST (1) ausente y (2) presente , encontrandose que la celda U12(22) , presenta la interacción significativa , lo que se traduce en una tendencia de la ETEC ST a generar entre 4 y 6 evacuaciones cada 24 horas .

V27 Adenovirus (1) ausente (2) presente , las celdas de interacción fueron :

U12(22) y U12(23) , ésto es , la presencia de Adenovirus se asocia con un número de evacuaciones que van desde 4 hasta 8 cada 24 horas .

Así entonces para todas y cada una de las variables que se discutieron anteriormente , el modelo Loglin que se ajusta a los datos es :

$$\text{Log } F_{ij} = U + U_1(i) + U_2(j) + U_{12}(ij)$$

#### V6 MOCO EN HECES

La variable Moco en heces se estudió a 2 niveles , los cuáles fueron (1) ausente y (2) presente , encontrandose independendencia con las variables : Vómito , Medicamentos previos , Tipo de alimentación , Localización del hogar , Entamoeba histolytica , Campilobacter jejuni , EPEC , ETEC LT , ETEC ST , Shigella D , Salmonella B , Rotavirus , Adenovirus , Giardia lamblia y SRV.

Por lo que el modelo es :

$$\text{Log } F_{ij} = U + U_1(i) + U_2(j)$$

Las variables que se asociaron con la presencia de Moco en heces fueron :

V7 Fiebre (1) ausente y (2) presente , encontrándose la celda U12(22) estadísticamente significativa , lo que se traduce como asociación de la presencia de Moco en heces y la aparición de Fiebre .

V12 Leucocitos en heces (1) ausente (2) escasos y (3) abundantes , la celda significativa fue : U12(23) , que significa una tendencia a presentar Moco y abundantes Leucocitos en heces .

V13 Eritrocitos en heces , (1) ausencia , (2) escasos y (3) abundantes , la interacción se dió en la celda con el término U12(23) , que al igual que la variable anterior nos relaciona que moco y elementos celulares de la serie roja están presentes .

V21 Shigella B , (1) ausente (2) presente , con término de interacción U12(22) lo cual se traduce como asociación de este microorganismo con la presencia de moco en heces .

V28 Flora normal , (1) ausente (2) presente , encontrándose una asociación entre la ausencia de moco en heces y la presencia de Flora normal , U12(12) .

El modelo para las variables anteriores es :

$$\text{Log Fij} = U + U1(i) + U2(j) + U12(ij)$$

#### V7 FIEBRE

La variable Fiebre , para los fines del estudio fue catalogada en 2 niveles : (1) ausente y (2) presente .

Las variables que resultaron ser independientes de la presencia de fiebre fueron :

Vómito , tipo de alimentación , localización del hogar , así como todos los microorganismos estudiados .

Por otro lado se encontró una asociación de la variable con:

V12 Leucocitos en heces y V13 Eritrocitos en heces , en la celda U12(11) lo que significa que existe una tendencia a no encontrar elementos celulares formes de la serie blanca y roja en personas sin fiebre , esta característica refleja fuertemente el comportamiento del grupo control .

V9 Medicamentos previos , (1) no (2) si , existe una tendencia de aquellos niños con fiebre a recibir medicamentos previos a la consulta , celda de interacción significativa U12(22).

#### V8 VOMITO

La presencia de Vómito resultó ser independiente de las siguientes variables V9 a V17 , de V19 a V27 y de V29 a V30 .

Las variables que tuvieron asociación con la presencia de vómito fueron :

V18 ETEC ST (1) ausente (2) presente , en la celda U12(22) la ocurrencia de Vómito está asociada con la presencia del microorganismo .

Para V28 Flora normal , donde (1) ausente y (2) presente , la interacción se encontró en la celda U12(12) , esto es , hay una tendencia a no presentar vómito aquellas personas que tengan Flora normal .

#### V9 MEDICAMENTOS PREVIOS

Hubo asociación solamente con V 18 ETEC ST en la celda U12(22) lo que significa que en el modelo :

$$\text{Log } F_{ij} = U + U_1(i) + U_2(j) + U_{12}(ij)$$

la interacción en los niveles donde  $i = 2$  y  $j = 2$  , toma de Medicamentos previos y presencia de ETEC ST tiene valor significativo .

#### V10 TIPO DE ALIMENTACION Y V11 LOCALIZACION DEL HOGAR

Estas dos variables se presentaron como criterios de clasificación completamente independientes con todos los demás signos , síntomas y datos clínicos sometidos a consideración .

Por lo que el modelo Loglin para las dos variables es :

$$\text{Log } F_{ij} = U + U_1(i) + U_2(j) .$$



## V12 LEUCOCITOS EN HECES

La variable Leucocitos en heces , fue dividida en 3 niveles (1)negativo , (2)escasos (3) abundantes ,se presentó asociación con los siguientes microorganismos :

Entamoeba histolytica , V14 , encontrándose que U12(22) , es el término de interacción , lo cual significa una asociación entre la aparición de escasos Leucocitos en heces y la presencia de la Entamoeba histolytica .

ETEC ST , V18 , se detectó que escasos Leucocitos en heces se asociaban con la presencia de esta bacteria , U12(22) significativa .

Flora normal , V28 , en los grupos estudiados , problemas y controles , la presencia de Flora normal se asocia a una nula aparición de Leucocitos en heces , U12(12) tanto para problemas como para sanos .

## V13 ERITROCITOS EN HECES

Esta variables se estudió al igual que Leucocitos en heces en tres niveles (1) negativo (2)escasos y (3) abundantes .

La presencia de los siguientes microorganismos , se vio acompañada de escasos eritrocitos en heces U12(22) para todos los casos :

Campilobacter jejuni , Entamoeba histolytica , Shigella D .

Para las dos variables mencionadas anteriormente , donde se detectó asociación , solamente fueron referidas las celdas con el nivel de interacción , en la inteligencia de que el modelo que explica los datos es el siguiente :

$$\text{Log } F_{ij} = U + U_1(i) + U_2(j) + U_{12}(ij)$$

Donde U es la media de mayor nivel de significancia ,  $U_1(i)$  es la variable que se discute en cada uno de sus niveles ,  $U_2(j)$  es la variable referida y  $U_{12}(ij)$  es presentado como el término de interacción para alguna combinación en los niveles de i y de j respectivamente .

Por otro lado se han omitido las variables que presentaron independencia , como una manera implícita de descripción .

## RESULTADOS PARA LOS MICROORGANISMOS ESTUDIADOS

Con el fin de hacer más ágil la presente exposición y no caer en argumentos repetitivos, solamente serán explicadas aquellas variables que presentaron asociación con los microorganismos estudiados, así como la celda donde radica tal asociación, quedando implícito que el modelo para todos y cada uno de los casos mencionados de aquí en adelante es:

$$\text{Log Fij} = U + U1(i) + U2(j) + U12(ij)$$

Donde U es la media general, U(i) el microorganismo en cuestión, en sus niveles (1) ausente y (2) presente, mientras que U2(j) es el efecto del término para cada signo o síntoma referido en cada uno de los niveles a los que fue estudiado y finalmente U12(ij), es el término de interacción para las combinaciones de los niveles donde se presentó la asociación entre las variables.

Por otro lado y en atención a que no serán descritos ni los signos y síntomas clínicos que presentaron independencia, el modelo para todos estos casos es:

$$\text{Log Fij} = U + U1(i) + U2(j)$$

Cuyos términos fueron anteriormente explicados.

### V14 ENTAMOEBIA HISTOLYTICA

La presencia de este protozoo se asoció con la presencia de escasos Leucocitos y Eritrocitos en heces, U12(22).

### V15 CAMPILOBACTER JEJUNI

Se detectó asociación con la presencia de escasos Leucocitos en heces U12(22).

### V16 EPEC

Existe una asociación de EPEC con la enfermedad diarreica, en la celda U12(22), en el nivel 2,2 de la variables V16 y V1.

### V18 ETEC ST

Para la variable V18, se detectó una asociación con: la enfermedad diarreica, presencia de Vómito, Toma previa de

medicamentos , presencia de escasos Leucocitos en heces y una tendencia a presentar entre 4 y 6 evacuaciones cada 24 horas .

U2(j)	termino de interacción
V1 grupo , control y problemas	U12(22)
V8 Vómito , presente o ausente	U12(22)
V9 Medicamentos previos , sí o no	U12(22)
V5 Evacuaciones en 24 h,	U12(22)
V12 Leucocitos en heces	U12(22)

#### V21 SHIGELLA B

Esta bacteria se asoció con la enfermedad diarreaica y con la presencia de Moco en heces , ya que el término de interacción es en ambos casos U12(22) .

#### V23 SHIGELLA D

La presencia de Shigella D se encuentra asociada a la enfermedad diarreaica y a la aparición de escasos Eritrocitos en heces , V1 y V13 , con término de interacción U12(22) .

Para los siguientes agentes :

V25 SALMONELLA B , V26 ROTAVIRUS Y V30 SRV

Todos los signos y síntomas clínicos presentaron independencia .

#### V27 ADENOVIRUS

Los Adenovirus presentaron asociación con la enfermedad diarreaica , una tendencia a causar heces de consistencia laxa y generar entre 4 y 8 evacuaciones cada 24 horas .

U2(j)	Terminos de interacción
V1 Grupo , control y problemaa	U12(22)
V4 Consistencia de heces	U12(23)
V5 Número de evacuaciones	U12(22) y U12(23)

## V26 FLORA NORMAL

La Flora normal presentó una asociación con:

el Grupo control , Consistencia normal de las heces , no más de 3 evacuaciones en 24 horas , así como ausencia de Fiebre , Vómito Moco , Leucocitos y Eritrocitos en heces , ya que el término de interacción para cada una de las variables mencionadas anteriormente fue U12(11) .

Por otro lado se presentó el término de asociación U12(11) cuando la Flora normal se encontraba presente en cuadros diarreicos con las siguientes variables :

### Vómito y Leucocitos en heces

Lo cual se traduce como una tendencia a no haber ni Vómito ni Leucocitos en cuadros diarreicos con Flora normal .

## V29 GIARDIA LAMBLIA

Presentó asociación con la enfermedad diarreica , causando Heces de consistencia diarreica .

U2(j)	término de interacción
V1 Grupo , control y problema	U12(22)
V4 Consistencia de heces	U12(23)

## TABLAS DE CONTINGENCIA MULTIDIMENSIONALES

Con base en las asociaciones de las variables que se generaron en las tablas de contingencia de dos dimensiones , se procedió a integrar tablas de tres dimensiones , con el fin de extraer la mayor información posible de los datos , sin embargo , por la disposición propia de los mismos , el grupo control presentó unas condiciones bien definidas , para todas y cada una de las variables estudiadas , las tablas de contingencia de 3 dimensiones presentaron una gran cantidad de valores ausentes , por ceros muestrales , en la mayoría de los niveles de combinación donde se incluían los datos del grupo control .

Para tal efecto se ilustra la siguiente tabla de tres dimensiones donde se agrupan como primer criterio de clasificación la presencia o no de enfermedad diarreica , Adenovirus y consistencia de las heces :

ENFERMEDAD DIARREICA

		presente		ausente	
		Adenovirus		Adenovirus	
		ausente	presente	ausente	presente
número de evacuaciones en 4-6 24 h	3	9	0	75	0
	7-8	24	1	0	0
	9 o más	24	0	0	0

Solamente en un caso fue posible construir una tabla de contingencia de tres dimensiones, la cuál se expuso al principio de este capítulo y es:

ENFERMEDAD DIARREICA

		ausente		presente	
		campilobacter jejuni		campilobacter jejuni	
		ausente	presente	ausente	presente
EPEC ausente		58	8	68	8
	presente	9	0	17	7

encontrándose dependencia total entre:

U123(222).

Consecuentemente la integración de tablas de contingencia de más de tres dimensiones no fue posible.

Para la construcción de los Modelos Logit, se tomaron los signos y síntomas más importantes, de acuerdo a la historia natural de la enfermedad, sin embargo, en gran cantidad de las combinaciones de los niveles, existían ceros muestrales. Los modelos considerados tomaron los siguientes grupos de variables:

V4 - V5, V6 - V7 - V8, V12 y V13.

Y solamente para *Campylobacter jejuni*, EPEC y ETEC ST, se pudieron construir los Modelos Logit.

Con los resultados obtenidos, para la relación (P/1-P), la cuál nos representa la relación que existe entre la probabilidad de tener al agente estudiado, con respecto a la probabilidad de no tenerlo, la cuál en el paquete GLIM aparece como (y / n-y), se formaron 5 categorías:

I Signos y síntomas clínicos sugestivos de la enfermedad diarreica por el agente causal, cuya relación:

$$\frac{y}{n-y} > 1.5$$

II Signos y síntomas clínicos donde la probabilidad de tener o no al agente causal, es muy semejante, lo que nos representa un cuadro clínico sospechoso para el agente etiológico, con los siguientes intervalos:

$$0.8 < \frac{y}{n-y} < 1.5$$

III Signos y síntomas clínicos con poca probabilidad de tener al agente etiológico:

$$0.2 < \frac{y}{n-y} < 0.8$$

IV Signos y síntomas clínicos con muy poca probabilidad de presentar al microorganismo, pero aun no descartable.

$$0.05 < \frac{y}{n-y} < 0.2$$

V Signos y síntomas clínicos con remota probabilidad de tener a un determinado microorganismo, resultando sugestivos para descartar la etiología de la enfermedad diarreica:

$$\frac{y}{n - y} < 0.05$$

De acuerdo a la clasificación anterior, no se encontró ninguna combinación de signos y síntomas clínicos sugestivos de algún microorganismo.

Para el grupo II, donde los signos y síntomas refieren la misma probabilidad de tener a un determinado microorganismo, se encontró:

En lo referente a *Campilobacter jejuni*, la presencia de abundantes leucocitos y eritrocitos en heces.

Para EPEC, heces de consistencia diarreaica con menos de tres evacuaciones en las últimas 24 hrs. o heces diarreaicas de consistencia laxa con menos de tres evacuaciones en las últimas 24 hr, ambas, asociadas a la escasa presencia de leucocitos y eritrocitos en heces.

Con respecto a ETEC ST heces de consistencia laxa con 3 o menos evacuaciones en las últimas 24 hr, y escasos leucocitos y eritrocitos en heces.

Para el grupo III, donde se presentan signos y síntomas clínicos con poca probabilidad de presentar al agente.

Así tenemos que para *Campilobacter jejuni*, heces de consistencia diarreaicas o laxas con 9 o más evacuaciones en las últimas 24 hr, asociadas a la presencia de moco en heces sin fiebre y vómito de manera independiente.

En lo referente a EPEC, encontramos que heces de consistencia diarreaica entre 4 y 6 evacuaciones en las últimas 24 hr, con la ausencia de moco en heces y la presencia independiente de fiebre y vómito, así como ausencia de leucocitos y abundantes eritrocitos o abundantes leucocitos y escasos eritrocitos.

Para ETEC ST se asocia a éste grupo, la presencia de heces diarreaicas de consistencia laxa, con 3 o menos evacuaciones en las últimas 24 hr, con vómito ausencia de moco en heces y fiebre de manera independiente, así como escasos leucocitos y ausencia de eritrocitos.

El grupo IV donde se tiene poca probabilidad de presentar al microorganismo, pero no descartable:

**Campilobacter jejuni** , heces de consistencia diarreas o laxa entre 4 y 6 evacuaciones en las últimas 24 horas , con fiebre , sin la presencia de moco en heces y vómito de manera independiente .

Para EPEC , heces diarreas de consistencia laxa entre 4 - 6 evacuaciones en las últimas 24 horas con la presencia de moco en heces y de fiebre con ausencia de vómito .

En lo relativo a ETEC ST , se presentan heces diarreas de consistencia laxa entre 4 - 6 evacuaciones en las últimas 24 horas, con ausencia de moco en heces , fiebre y vómito , o presencia de fiebre vómito y leucocitos en heces .

Para el grupo V donde se tiene una remota probabilidad de tener a un microorganismo , resultando sugestivos los signos y síntomas para descartar la etiología de la enfermedad diarrea por ETEC ST , encontramos que para heces diarreas de consistencia laxa con 7 o más evacuaciones en las últimas 24 hrs, sin fiebre ni vómito con moco en heces o ausencia de vómito con presencia de fiebre y moco en heces asociado a la ausencia de leucocitos y eritrocitos en heces .

A continuación se resume en una tabla donde se anotan las frecuencias de aparición de los microorganismos estudiados para los pacientes enfermos , pacientes sanos y su total acumulado:

Microorganismo	Enfermo	Sano	Total
Entamoeba Histolytica	3	0	3
Campilobacter jejuni	15	8	23
EPEC	29	9	38
ETEC LT	7	2	9
ETEC ST	12	1	9
ETEC LTST	0	0	0
Shigella A	1	0	1
Shigella B	4	0	4
Shigella C	0	1	1
Shigella D	4	0	4
Salmonella A	1	0	1
Salmonella B	3	2	5
Rotavirus	6	2	8
Adenovirus	6	0	6
Flora Normal	29	48	77
Giardia lamblia	4	0	1
S.R.V.	3	7	10



**VIII CONCLUSIONES**

En este estudio se encontró que no todos los llamados agentes patógenos condicionan la etiología de la enfermedad diarreaica.

Se detectó un gran porcentaje de casos de enfermedad diarreaica asociados a la presencia de Flora Normal , en este punto caben tres reflexiones , que una parte importante de los episodios diarreaicos estén generados por causas no contempladas en el protocolo original , ya sean microorganismos comenales que en sinergia con otros puedan causar el cuadro diarreaico , microorganismos no estudiados o bien desordenes fisiológicos o enzimáticos .

Por otro lado se detectó que la presencia conjunta de *Campylobacter jejuni* y EPEC tienen asociación estadísticamente significativa con la enfermedad diarreaica .

Fue posible conocer la manera en que se comportaron los signos, síntomas clínicos y resultados de Laboratorio , durante el estudio , los cuáles de acuerdo a la información que brindaron pueden estar asociados o no a la enfermedad diarreaica , y que a continuación se mencionan:

#### V 1 GRUPOS -Control y Problema

Se observa una independencia de la enfermedad diarreaica con las siguientes variables :

sexo , localización del hogar , tipo de alimentación .

Se encuentra en esta última variable una tendencia de la población estudiada a alimentar a los niños con lactancia artificial y otros alimentos .

Los resultados nos indican que no existe correlación de la enfermedad diarreaica con los siguientes microorganismos :

*Entamoeba histolytica* , *Campylobacter jejuni* , ETEC LT, *Salmonella B* , Rotavirus y SRV .

Lo cuál significa que la relación huésped -parásito tiene un equilibrio tal que permite considerar a personas con estos agentes , sin enfermedad diarreaica como portadores sanos .

Los microorganismos :*Shigella A* , *Shigella C* , y *Salmonella B* , presentaron durante el estudio solamente un caso correspondiendo :

Shigella A y Salmonella A -- problema

Shigella C -- control

Cabe aclarar que con este número de datos , las inferencias derivadas no permiten discriminar si su presencia está asociada a la enfermedad diarreica , o que , dada su baja incidencia en la población , su ocurrencia se deriva como un evento ocasionado por el proceso de muestreo , razón por lo cuál no serán consideradas en lo sucesivo .

La variable V19, ETEC LT8T, no presentó caso alguno .

Se observa que existen una serie de variables asociadas fuertemente al grupo control :

- ausencia de fiebre y vómito
- consistencia normal de las heces
- no más de 3 evacuaciones en 24 hrs.
- ausencia de leucocitos , eritrocitos y moco en heces .
- presencia de Flora normal .

Sin embargo , el encontrar a un niño sin fiebre , vómito o con ausencia de leucocitos , eritrocitos y moco en heces no condiciona necesariamente que carezca de enfermedad diarreica.

Los agentes etiológicos que presentaron asociación con la enfermedad diarreica fueron :

Shigella B  
Shigella D  
Adenovirus  
Giardia lamblia  
ETEC ST  
EPEC

V 3 SEXO

La presencia de la enfermedad diarreica se da como un evento independiente del sexo , es decir , los niños y niñas son igualmente susceptibles a contraer la enfermedad diarreica .

Todos los signos , síntomas y microorganismos estudiados resultaron independientes del sexo .

BIBLIOTECA  
JUAN A. ESCALANTE B  
UNIDAD ACADÉMICA DE  
LOS C.C.C.C.F.F.  
Y DE INVESTIGACION  
EN MEDICINA

#### V 4 CONSISTENCIA DE LAS HECES

La consistencia normal de la heces refleja el comportamiento del grupo control , al cual se encuentra ligado .

Existe una asociación de la consistencia normal de las heces con :

no más de 3 evacuaciones en 24 hrs  
ausencia de leucocitos , eritrocitos y moco en heces  
ausencia de fiebre y vómito

Sin embargo las condiciones anteriores no implican que la consistencia de las heces sea normal .

Dada la presencia de la enfermedad diarreica se observa que existe una independencia entre la consistencia laxa o diarreica de las heces con :

fiebre, vómito , leucocitos eritrocitos , moco en heces  
número de evacuaciones en las últimas 24 horas.

La consistencia de las heces es independiente de la presencia de :

Entamoeba histolytica , Campylobacter jejuni ,  
ETEC LT y Salmonella B .

Dada la presencia de la enfermedad diarreica , Shigella B , Shigella D y ETEC ST no condicionan que las heces tengan una consistencia específica , es decir , pueden causar heces diarreicas o laxas de manera indistinta , en tanto que Adenovirus presenta una tendencia a producir enfermedad diarreica con heces de consistencia laxa y Giardia lamblia genera enfermedad diarreica con heces diarreicas.

#### V 5 EVACUACIONES EN LAS ULTIMAS 24 HORAS

Los resultados muestran que existe una independencia del número de evacuaciones que presentó la población estudiada con :

tipo de alimentación

presencia de flora normal

Los siguientes microorganismos ... pueden o no estar presentes en la enfermedad diarreica y llegan a causar cuadros diarreicos desde moderados hasta agudos:

Entamoeba histolytica , Campylobacter jejuni ,  
rotavirus, SRV , ETEC LT , Salmonella B ,

Los agentes etiológicos : Shigella B, Shigella D, EPEC que se asocian a la enfermedad diarreica , presentaron independendencia del número de evacuaciones , es decir , pueden llegar a producir cuadros de enfermedad diarreica desde benignos hasta severos .

Dada la enfermedad diarreica , el número de evacuaciones en 24 horas es independiente de la presencia de fiebre , vómito , eritrocitos en heces, mientras que existe una asociación de la presencia de moco en heces con un número elevado de evacuaciones diarreicas en las últimas 24 horas , así como una tendencia a presentar abundantes leucocitos al aumentar el número de evacuaciones .

ETEC ST presenta una tendencia a generar no más de 6 evacuaciones diarreicas en 24 horas , mientras que Adenovirus presentó entre 4 y 8 evacuaciones diarreicas en 24 hr.

#### V 6 MOCO EN HECES

Se detectó una asociación de la presencia de moco en heces con :

fiebre , abundantes leucocitos y eritrocitos en heces .

Así mismo Shigella B se encuentra asociada a la presencia de moco en heces .

#### V 7 FIEBRE

La presencia de fiebre resulto ser independiente de:  
tipo de alimentación , vómito y localización del hogar .

Existe una independendencia en la ocurrencia de fiebre con los siguientes microorganismos :

Entamoeba histolytica, Campylobacter jejuni ,  
ETEC LT, Salmonella A , Rotavirus y SRV .

Con la presencia de enfermedad diarreaica , no se encontró asociación alguna con la ocurrencia de fiebre .

De los agentes etiológicos asociados a la enfermedad diarreaica , ninguno presentó dependencia con la presencia de fiebre .

Sin embargo se detectó una asociación de la presencia de fiebre con la toma de medicamentos .

#### V 8 PRESENCIA DE VOMITO

Los resultados indican que al haber enfermedad diarreaica causada por ETEC ST , hay presencia de vómito , pero que diarrea con flora normal , la tendencia a presentar vómito es menor .

Por otro lado el comportamiento para esta variable con los demás signos y síntomas fue independiente.

#### V 9 MEDICAMENTOS PREVIOS

Se detectó una relación entre la toma de medicamentos previos con la enfermedad diarreaica y ETEC ST , en otras palabras los cuadros diarreaicos causados por ETEC ST se asocian con la prescripción de fármacos .

#### V 10 TIPO DE ALIMENTACION

#### VII LOCALIZACION DEL HOGAR

Independencia de las dos variables con todos los signos , síntomas clínicos y datos de Laboratorio que se tomaron en consideración para el estudio .

#### V 12 LEUCOCITOS EN HECES

Se encontró una asociación de la enfermedad diarreaica con la aparición de leucocitos en heces , también la presencia de Entamoeba histolytica y ETEC ST se asociaron con escasos leucocitos en heces .

Por otro lado en cuadros diarreaicos con flora normal se observa una tendencia a no presentar leucocitos .

#### V 13 ERITROCITOS EN HECES

Al efectuar el análisis de los resultados se detectó una asociación de la enfermedad diarreaica con la aparición de abundantes eritrocitos y *Campylobacter jejuni* y escasos eritrocitos con la presencia de *Shigella D* y *Entamoeba histolytica*.

#### V 14 ENTAMOEBIA HISTOLYTICA

Los resultados indican que las amibas pueden presentarse en portadores sanos, por lo que es independiente de la enfermedad diarreaica.

Se encontró que dada la presencia de este microorganismo, existe una tendencia a encontrar leucocitos y eritrocitos en heces de manera independiente.

También hay independencia de la *Entamoeba histolytica* con los demás signos y síntomas.

#### V 15 CAMPYLOBACTER JEJUNI

El comportamiento presentado por este vibrio durante el estudio denuncia que puede o no estar asociado con la enfermedad diarreaica, lo que implica suponer la existencia de portadores sanos, sin embargo se observó una asociación del microorganismo con la presencia de abundantes eritrocitos en heces, cuando existía la enfermedad diarreaica.

#### V 16 E P E C

La *Escherichia coli* enteropatógena se encontró asociada a la enfermedad diarreaica, puede producir heces diarreaicas o laxas de manera indistinta, así como cuadros diarreaicos que pueden ir desde moderados hasta severos, presentar de manera independiente: fiebre, vómito, así como leucocitos moco y eritrocitos en heces.

#### V 17 E T E C LT

Presentó independencia con todas las variables de este estudio.

#### V 18 E T E C ST

Se encuentra asociada a la enfermedad diarreaica, puede producir de manera indistinta heces laxas o diarreaicas, tiende a causar entre 4 y 5 evacuaciones cada 24 hrs, vómito, y

leucocitos en heces . Los niños que presentaron el agente tuvieron antecedentes de recibir medicamentos previos.

#### V 21 SHIGELLA B

Shigella B presentó asociación con la enfermedad diarreica , los resultados muestran que puede causar tanto heces diarreicas como laxas y cuadros diarreicos desde moderados hasta severos , tiende a ocasionar la aparición de moco en heces y presentar de manera independiente fiebre y vómito .

#### V 23 SHIGELLA D

Se encuentra asociada a la enfermedad diarreica , causa heces diarreicas o laxas , cuadros diarreicos tanto moderados como severos , tiende a ocasionar la aparición de eritrocitos en heces , y de manera independiente fiebre y/o vómito .

#### V 25 SALMONELLA B

Los resultados nos muestran que Salmonella B no se encuentra asociada a la enfermedad diarreica ya que se detectaron portadores sanos , además presentó independencia con todos los signos y síntomas clínicos.

#### V 26 ROTAVIRUS

Los rotavirus no presentaron asociación a la enfermedad diarreica ni a signos y síntomas clínicos , ya que se encontró independencia con todas las variables .

#### V 27 ADENOVIRUS .

El comportamiento de los Adenovirus muestra que se relacionan con la enfermedad diarreica , tienden a producir heces de consistencia laxa con cuadros diarreicos que van desde 4 hasta 8 evacuaciones cada 24 horas , pudiendo presentarse fiebre de manera independiente .

#### V 28 FLORA NORMAL

La presencia de Flora normal no condiciona necesariamente la ausencia de enfermedad diarreica , ya que se detectaron casos de diarrea con Flora normal .



En los cuadros diarreicos con Flora normal, hubo una tendencia a no haber ni vómito ni leucocitos en heces, mientras que los demás signos y síntomas clínicos pueden presentarse de manera independiente .

#### V 29 GIARDIA LAMBLIA

Este protozooario se encontró asociado a la enfermedad diarreica , causando heces de consistencia diarreica , puede producir cuadros diarreicos desde moderados a agudos , así como causar o no fiebre .

#### V 30 SRV (Small Round Viruses )

Los virus SRV no se asociaron a la enfermedad diarreica y tampoco a ningún signo o síntoma , ya que presentaron un comportamiento independiente con todas las variables .

Como hemos anotado anteriormente , existen signos y síntomas clínicos , por el comportamiento que presentan sugestivos de algún padecimiento , ello nos induce a pensar , la etiología específica de la enfermedad diarreica , sin embargo en el estudio también se encontraron signos y síntomas clínicos asociados a resultados de Laboratorio , que nos brindan información desde la igualdad de circunstancias para tener o no a un agente determinado hasta la situación donde se puede descartar la etiología , por la remota probabilidad de presentar a un microorganismo dado .

En este caso tenemos que los Modelos Logit resultaron de gran ayuda para referir aquellas situaciones específicas , donde el agente etiológico desarrollo los cuadros con la historia natural de la enfermedad , permitiendo discriminar combinaciones de signos , síntomas y datos clínicos , con determinada probabilidad de aparición del microorganismo con respecto a no tenerlo .

Así para ETEC ST encontramos que existen condiciones bastante específicas para sospechar su presencia , como son heces diarreicas de consistencia laxa con 3 o menos episodios diarreicos en las últimas 24 hr, con la presencia de escasos leucocitos y eritrocitos en heces , hasta situaciones bien específicas que pudieran servir en un momento determinado para descartar su presencia , como son un cuadro de enfermedad diarreica con heces de consistencia laxa y 7 o más evacuaciones diarreicas en las últimas 24 hr, con poco en heces, sin fiebre ni vómito , así como ausencia de leucocitos y eritrocitos en heces.

Las evidencias denuncian que la forma mas segura y eficiente de demostrar la etiología de las enfermedades diarreicas es a través del Laboratorio Clínico, ya que de manera real, se descarta o no su presencia, no así la Historia Clínica, en la que tanto se apoyan los médicos, la cuál nos refiere el resultado del desequilibrio en el individuo, que a su estado basal, le ha causado la presencia de un determinado agente.

Cabe aclarar que todos los resultados aquí anotados proceden de un estudio realizado en una determinada población infantil, y que en ningún momento las conclusiones derivadas se pueden hacer extensivas a otras poblaciones con circunstancias diferentes, y que aún dentro de la población estudiada; la aparición de patrones de comportamiento diferentes a los planteados, no deben ser descartados, ya que la variabilidad biológica está presente en todas y cada una de las situaciones que pudieran afectar a un ser vivo, y que aquellos eventos, que se enmarcan dentro de una regularidad estadística con mayor probabilidad, puedan dar lugar a situaciones para un determinado agente, que con muy poca o incluso remota probabilidad de presentarse, lo hagan, solamente como producto del equilibrio homeostático entre el microorganismo y el huésped.

**ANEXO I**

INFORMACION CLINICA ADICIONAL

1.- Secuencia cronológica de signos y síntomas en las gastroenteritis agudas:

DIARREA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VOMITOS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FIEBRE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ASTENIA	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HIPOREXIA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DESHIDRATACION	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1			5															15 días

2.- Características de las evacuaciones:

Líquida \_\_\_\_\_ Mucosa  Sanguinolenta \_\_\_\_\_ Grumosa \_\_\_\_\_ Pastosa \_\_\_\_\_

3.- Volumen de cada evacuación:

Abundante  Escaso \_\_\_\_\_

4.- Episodios diarreicos previos:

No \_\_\_\_\_ Si  Cuantos 4

Fecha o tiempo del último episodio previo Hace 1 mes.

5.- Tipo de alimentación que recibe habitualmente el paciente:

Seno materno \_\_\_\_\_ Seno materno y lactancia artificial \_\_\_\_\_

Seno materno y otros alimentos excepto leche \_\_\_\_\_

Lactancia artificial exclusivamente \_\_\_\_\_

Lactancia artificial y otros alimentos \_\_\_\_\_

Otros alimentos exclusivamente \_\_\_\_\_

6.- Edad de destete 1 año

Edad de ablactación 2 años

7.- Tipo de alimentación que recibe el paciente en el momento actual:

Alimentación habitual \_\_\_\_\_ Alimentación habitual y líquidos ✓

Líquidos exclusivamente \_\_\_\_\_ Ayuno \_\_\_\_\_

8.- Escolaridad de la madre: 2 años

9.- Estructura del hogar: Integrado ✓ Desintegrado \_\_\_\_\_

10.- Ocupación del padre: Trabajo fijo \_\_\_\_\_ Sub-empleado \_\_\_\_\_

Sin trabajo ✓

11.- La madre cuida al paciente: Sí ✓ No \_\_\_\_\_

12.- Aspecto que presenta a la exploración general el paciente:

Limpio y arreglado \_\_\_\_\_ Limpio y sin arreglo ✓

Sucio y arreglado \_\_\_\_\_ Sucio y sin arreglo \_\_\_\_\_

13.- La madre lleva biberones: Sí ✓ No \_\_\_\_\_

14.- Los biberones tienen tapa: Sí \_\_\_\_\_ No ✓

15.- Transporte de los pañales sucios:

Bolsa o dispositivo especial \_\_\_\_\_

Junto con la ropa limpia \_\_\_\_\_

Junto con los biberones \_\_\_\_\_ Los lleva en la mano \_\_\_\_\_

## APPENDIX III

## EXAMPLE OF QUESTIONNAIRE

Date: 2/5/55 Time: 10:15A. PATIENT IDENTIFICATIONCase (or Code) number: 934Name: (Mrs) Evelyn Ann Jones Age: 18 Months Sex: FemaleAddress: Room 521, 2207 E 5th, Los Angeles, Calif. NVA U.S. Army Box D.F.B. HISTORY OF ILLNESS. Diarrhoea onset: Date: 2/5/55 Time: 3:00

## . Stool - consistency

 watery  loose  formed

- Number in past 24 hours

 3  4-6  6-8  9

- Blood - Mucua

 present  absent

## . Presence of fever

 no  yes, if measured \_\_\_\_\_°Crectal oral axillary 

## . Vomiting in past 24 hours

 no  yes

## . Medication in past 7 days

 no  yes, specify \_\_\_\_\_C. FEEDING PRACTICE Breast only  Breast + other feeds including milk Milk feeds only  Milk + other feeds, except breastD. HOUSEHOLD

## . Location

 rural village  urban, city/town  periurban

Other (specify) \_\_\_\_\_

Water supply

- Inside house
- Outside house (give details) \_\_\_\_\_

Sanitary facilities

- Inside house
- Outside house (give details) \_\_\_\_\_

**E. PHYSICAL EXAMINATION**

Date: 21/1/85 Time: 10.0

Temp (rectal): 37 °C, Pulse: 120 Resp.: 25

Weight: 7.700 gms Height: 76 cms

- \*Weight/Weight (in S.D.):
- |                                       |                               |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> -4.0         | <input type="checkbox"/> -3.0 | <input type="checkbox"/> -2.0 |
| <input type="checkbox"/> -2.0 to +2.0 |                               | <input type="checkbox"/> +2.0 |

- \*Weight/Age (in S.D.):
- |                                |                               |                                       |
|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> -3.0  | <input type="checkbox"/> -2.0 | <input type="checkbox"/> -2.0 to +2.0 |
| <input type="checkbox"/> >+2.0 |                               |                                       |

**(i) Dehydration status\*\***

General appearance (select one box for each column)

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> alert; | <input checked="" type="checkbox"/> thirst; | <input type="checkbox"/> cyanotic extremities;    |
| <input type="checkbox"/> restless;         | <input type="checkbox"/> not thirsty;       | <input checked="" type="checkbox"/> not cyanotic; |
| <input type="checkbox"/> drowsy;           |   |   |
| <input type="checkbox"/> comatose          |   |   |

Radial pulse

rate (count)

Volume (select)

- normal
- weak
- feeble or impalpable

Respiration

rate (count)

Depth (select)

- normal
- deep

Anterior fontanelles (if 18 months)

- normal
- sunken
- very sunken

Skin elasticity

- pinch retracts normally
- pinch retracts slowly
- pinch retracts very slowly ( > 2 secs)

Eyes

- not sunken
- sunken
- deeply sunken

Mucous membrane

- moist
- dry
- deeply furrowed

Assessment of Dehydration

- mild
- moderate
- severe

(ii) Nutritional status

- Edema of extremities  absent  present

Assessment of nutritional status

- normal
- kwashiorkor
- marasmic kwashiorkor
- marasmus

(iii) Other findings

- Pharynx/tonsils:  normal  injected

- Ears:  normal  injected drum  pus in canal

- Lungs:  normal  abnormal breath sounds (rales, bronchial breathing or diminished sounds)  
Describe .....

- Abdomen:  normal  scaphoid  distended

Other abnormal findings (specify) .....



**ANEXO II**

SECRET

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100





**ANEXO III**



**ANEXO IV**

SUYITS 3  
 SADATA Y  
 SREAD 58 9 0 23 17 3 7  
 SFACOR V1 2 : CJ 2 : EPEC 2  
 SCAL V1=XGL(2,4) : CJ=XGL(2,2) : EPEC (GL(2,1))  
 SYVAR Y  
 SLINK L  
 SERROR P  
 SFIT + V1 + CJ + EPEC \$

CYCLE 4  
 SCALED DEVIANCE 11.50  
 DF 4

SDISPLAY E D R \$  
 ESTIMATE S.E. PARAMETER  
 1 0.068 0.1246 XGM  
 2 0.2877 0.1528 V1(2)  
 3 -1.388 0.2237 CJ(2)  
 4 -1.459 0.2532 EPEC(2)  
 SCALE PARAMETER TAKEN AS 1.000

SCALED DEVIANCE = 11.50 DF = 4

UNIT	OBSERVED	FITTED	RESIDUAL
1	58	59.860	0.7071
2	9	12.220	-0.9370
3	8	7.099	-1.5771
4	8	1.859	-1.3653
5	68	70.448	-0.2052
6	17	16.38	0.1535
7	8	10.96	-0.8159
8	7	2.478	2.872

SFIT + V1.CJ + V1.EPEC + CJ.EPEC \$  
 CYCLE 4  
 SCALED DEVIANCE 4.824  
 DF 1

SDISPLAY E D R \$  
 ESTIMATE S.E. PARAMETER  
 1 4.088 0.1237 XGM  
 2 0.1081 0.1762 V1(2)  
 3 -2.231 0.3271 CJ(2)  
 4 -2.086 0.3361 EPEC(2)  
 5 0.2963 0.4735 V1(2).CJ(2)  
 6 0.8132 0.4279 V1(2).EPEC(2)  
 7 0.6979 0.5089 CJ(2).EPEC(2)  
 SCALE PARAMETER TAKEN AS 1.000

SCALED DEVIANCE = 4.824 DF = 1

UNIT	OBSERVED	FITTED	RESIDUAL
1	58	59.00	-0.2070
2	9	7.202	-0.5973
3	8	6.202	0.6319
4	8	1.598	-1.2664
5	68	66.40	0.1961



**ANEXO V**



**X BIBLIOGRAFIA**

## X BIBLIOGRAFIA

- 1).-BURROWS, W . : TRATADO DE MICROBIOLOGIA ;EDIT Interamericana, Mexico . 1980.
- 2).-CRAIG Y FAUST. :PARASITOLOGIA CLINICA . Edit Salvat ,España 1975.
- 3).-DIPALMA , J .R . : DRILL FARMACOLOGIA MEDICA . Edición en español , la Prensa médica Mexicana . 1980 .
- 4).-DAVIS , D . : TRATADO DE MICROBIOLOGIA . 2a edición . Edit. Salvat .España 1979 .
- 5).-EVERIT , V.S . : THE ANALYSIS OF CONTINGENCY TABLES John Wiley & sons . E.U.A. 1977 .
- 6).-FREDERICK , A; ENBERT , F . : PROPIERTIES OF CRUDE Campylobacter jejuni HEAT LABILE ENTEROTIXIN. Inf. and Imm . 314 - 319 .Aug 1984.
- 7).-GUYTON ,C . : TRATADO DE FISIOLOGIA HUMANA . 4a edición .Edit Interamericana, México 1980.
- 8).-HOLMES, I.H.: INFANTILE ENTERITIS VIRUSES . J . Vir. 16 : 937-943 . 1975 .
- 9).-LEHMINGER , A. L . :BIOQUIMICA FUNDAMENTAL . 2a ed. Edit Omega . España 1980 .
- 10).-McCULLAGH ,P. M. ; NELDER , J. A . : GENERALIZED LINEAR MODELS . University Press , Cambridge 1983.
- 11).-MANUAL FOR LABORATORY INVESTIGATIONS OF ACUTE ENTERIC INFECTIONS . W. H. O. 1984 .
- 12).-PAYNE , C . : ESTIMATION OF THE PARAMETERS IN THE LOG LINEAR MODEL USING THE USUAL CONSTRAINTS PARAMETERISATION . Glim newsletters. 27 dec 1979.
- 13).-REMINGTON , R.D . : ESTABISTICA BIOMETRICA Y SANITARIA . Edit. Prentice Hall International . España 1980 .

- 14).-RUIZ PALACIOS , G . : CHOLERA LIKE ENTEROTOXIN PRODUCED BY *Campylobacter jejuni* . Lancet 250-253.
- 15).-SALAZAR ,P. :FRECUENCIA DE LAS PARASITOSIS INTESTINALES EN EL D.F. .Sal.Pub.Mex. 23(2) 179-182 .1982.
- 16).-SALUD EN EL AÑO 2000 . ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD . 1979 .
- 17).-Simposio Internacional sobre Tinidazol. Investigación Médica Internacional. 10 (5) 1983.
- 18).-WINIFRED . D.A. : THE LOGIT TRANSFORMATION WITH SPECIAL REFERENCE TO ITS USES IN BIOASSAY . Griffin London , 1973 .