

*ejemplar*  
*(17)*

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS

METODOLOGIA ESTADISTICA PARA EVALUAR  
LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA -  
PRESENCIA DEL DDT EN LA SALUD HUMANA

MEXICO, D.F. 1980

TESIS PARA OBTENER EL TITULO  
DE ACTUARIO  
JUAN MANUEL GARCIA RODRIGUEZ



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.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

# I N D I C E

- 1.- Prólogo
- 11.- Introducción
- 111.- Objetivos
  - a).- Definiciones del estudio
  - b).- Definición de las hipótesis
  
- IV.- Determinación y Selección de variables
- V.- Metodología Estadística
- VI.- Análisis estadístico
  - a).- Histogramas, valores estadísticos y cuadros de frecuencia
  - b).- Análisis del PPDDT y los metabolitos
  - c).- Análisis del PPDDT y las variables independientes.
  - d).- Análisis del comportamiento del PPDDT para individuos "Expuestos" y "No expuestos".
  
- V.- Conclusiones
- VI.- Bibliografía

## P R O L O G O

Habiendo colaborado en el manejo e implementación del sistema para el análisis estadístico de la "Investigación de los Plaguicidas Organoclorados en la Leche Humana en el D.F.", que se llevó a cabo en la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente en el período 1978-1979, y gracias a la oportunidad que se me brindó al participar en ciertas actividades estadísticas del mismo, doy origen a este trabajo como una contribución adicional al estudio con el propósito de establecer las posibles causas que intervienen en forma directa en la contaminación a la salud humana proveniente de la ingesta del DDT y sus metabolitos -- que como producto de su aplicación en la agricultura y el hogar ingresan al cuerpo en cantidades muy pequeñas que se acumulan en el tejido adiposo, particularmente en las glándulas mamarias, por lo que a través de la leche materna se logra un medio adecuado para determinar su presencia y características. Cabe mencionar que este estudio es el primero que se realiza en nuestro país, y que tuvo como metas la de establecer los niveles en materia de plaguicidas que existen en México, crear antecedentes para investigaciones posteriores, poseer elementos de juicio para un conocimiento y control en el uso, y consecuencias de los productos químicos con compuestos organoclorados, así como tratar de conocer las características sociales que pueden influir en ello.

En este contexto, el trabajo y el material es muy variado y extenso, lo que motiva a abordar solo una pequeña parte consistente en el último punto señalado, esto es, el de conocer y estimar en que medida las variables sociales elegidas son las que determinan en mayor o menor grado la explicación de la manifestación del fenómeno que para este caso es la cantidad de plaguicida.

Las unidades en que se miden las variables de respuesta -- (DDT y los metabolitos) no se proporcionan por innecesarias para el propósito, además de que han sufrido una transformación para aproximarlas a una distribución normal.

La determinación y evaluación de los factores a estudiar se realizó a raíz de estudios en el extranjero, por lo que desconozco si se hizo una prueba piloto para establecer la factibilidad, confiabilidad, determinación y tratamiento de los factores involucrados acordes a la realidad mexicana. Por otra parte, no tuve participación en la planeación, diseño de la muestra, recolección de la información en las hojas de encuesta, ni del tratamiento estadístico para el control de los errores de todas sus etapas incluyendo la del análisis químico de las muestras, por lo que para propósitos de este trabajo se supondrán satisfactorios. Las conclusiones serán válidas para un cierto lapso de tiempo y una población urbana como la del D.F.

## INTRODUCCION:

Antiguamente el ambiente natural de México sostenía una compleja estructura ecológica, las cadenas alimentarias se mantenían dentro de un eslabonamiento que no se rompía con la presencia del hombre, la región estaba con un clima templado y húmedo y su medio ambiente naturalmente equilibrado. Pero las condiciones han ido cambiando en forma drástica, hasta llegar a situaciones verdaderamente alarmantes para la salud de los propios habitantes, amenazando con daños irreversibles si éstas son tardíamente tratadas o controladas. Este es uno de los más grandes problemas que se afronta en la actualidad, el deterioro cada vez mayor del medio ambiente como consecuencia del desarrollo tecnológico y del uso desmedido de los compuestos químicos ya sean en la agricultura, en la conservación de alimentos, en los tratamientos de padecimientos endémicos, del ruido y de otros vicios propios de los núcleos de población.

Los países desarrollados son los que sufren mayor contaminación por agentes químicos, en virtud de su actividad hu-

mana que usa al máximo el avance tecnológico. Los países en desarrollo no escapan al problema de la contaminación, sobre todo la de índole biológica que desde hace centenas de años está presente y de aquella derivada de la -- interacción con el mundo industrializado. Así pues, el -- desarrollo permite que se abata la contaminación biológica, pero facilita la de tipo químico.

En cuanto a la trascendencia del problema de contaminación ambiental, para México presenta un carácter dual, ya que el país comparte situaciones de contaminación química propia de países desarrollados y de contaminación biológica que caracteriza a los países en vías de desarrollo. Esto se comprueba por las estadísticas de mortalidad, los datos de morbilidad y a través de indicadores del daño ambiental, como es el grado de deterioro de los recursos naturales.

Al fabricante de un producto para lograr una posición -- competitiva del mismo, se le solicita que minimice sus -- costos y que aumente su producción. Esto a menudo trae -- por consecuencia que no se controle la contaminación, la cual ha crecido en los últimos años y nos ha llevado a -- descubrir que somos dependientes de una parte de un ecosistema el cual no inventamos ni debemos destruir pero que el continuar el camino del crecimiento tecnológico, lo estamos logrando y a la vez asegurando un aumento de



humos, polvos y gases en el aire, y de productos químicos y desechos sólidos en los alimentos y el agua.

Los medios de contaminación pueden ser principalmente -- por:

a) El Aire

A través de la literatura mundial se ha podido demostrar que las enfermedades por ejemplo: del aparato respiratorio se recrudecen por la contaminación del aire por medio de humos, partículas, aerosoles o gases. Por contaminación en el aire se quiere decir, la presencia en el -- aire de uno o varios elementos como polvos, gases, humos y vapores en cantidades, características y tiempos que -- pueden ser lesivos a la vida humana, a los animales o -- las plantas, que perturbe el disfrute normal de la vida y sus bienes, pudiendo ser los factores contaminantes -- del tipo ambiental, biológico y social. En investigaciones realizadas en diversos países se ha establecido el incremento de la mortalidad y morbilidad por afecciones respiratorias con el aumento de contaminación del aire, se ha encontrado que los aerosoles de finas partículas inferiores a una micra, son los componentes más nocivos de los humos y nieblas. Las partículas que tienen dimensiones iguales a 3 micras pueden rebasar las barreras defensivas de las vías respiratorias superiores, todavía en los tubos bronquiales, los polvos pueden ser cap

turados por la secreción de la mucosa y desalojadas por el movimiento ondulatorio de los cilios bronquiales, pero los menores de 3 micras pueden bloquear los alveolos pulmonares inutilizándolos irreversiblemente pudiendo provocar enfermedades, y más aún, si la sustancia no es retenida en el tracto respiratorio puede pasar a otras partes del organismo llevados por la sangre con los riesgos consecuentes.

#### b) Los alimentos

El riesgo de la salud a través de los alimentos son de naturaleza física, química o biológica siendo éste el principal vehículo en la transmisión de enfermedades gastrointestinales, considerada como una de las primeras causas de muerte en el país. En las últimas décadas se ha manifestado una incidencia creciente de contaminación de tipo químico originada por los plaguicidas, los aditivos de los alimentos, los fungicidas, etc.

La producción constante de nuevos componentes a nivel industrial y la amplia difusión de sustancias químicas constituyen un gran riesgo para la salud, que comprometen el patrimonio hereditario de las generaciones futuras, puesto que se sabe que existen diversos compuestos (probados en animales) que son capaces de inducir efectos tóxicos, cáncer, alteraciones del desarrollo embrionario y padecimientos de origen genético, así como su posible relación con el incremento de fenómenos sociales como el aborto.

c) El agua

El agua al ser otro posible medio más de transmisión de enfermedades al presentar contaminación, trae aparejados serios problemas médicos. Dos vías sigue el agua contaminada para infectar al hombre; la digestiva, a través de su ingestión directa o la de los alimentos contaminados con la misma, y la piel sea por contacto directo o por factores asociados a ella.

La presencia de muchos padecimientos están vinculados al agua, entre los más comunes en nuestro medio están las diarreas, disenterias y algunos padecimientos virales. La contaminación existe, cuando la composición de ésta se ha alterado de tal modo que no reúne las condiciones o conjunto de utilidades a las que se hubiese destinado en su estado natural.

El origen de los alimentos contaminados proviene primordialmente de:

- a) Aguas negras (residuos humanos)
- b) Aguas sin tratamiento (de origen industrial)
- c) Aguas de riego agrícola contaminadas con plaguicidas.

Y es así, como el conocimiento de los contaminantes y sus efectos, llevan a la necesidad de establecer progra-

mas para determinar y controlar los contaminantes y a su vez desarrollar estudios precisos y estadísticos - que determinen las fuentes, las relaciones geográficas y sociales, y las correlaciones entre la contaminación y las enfermedades manifestadas en los humanos, como - las que afectan el corazón, el sistema nervioso, las - que provocan alteraciones psíquicas y las hereditarias. Ya no se trata de conocer una enfermedad cuya sintomatología sea aparente y que por sí sola nos facilite su diagnóstico, sino la de enfocar otros problemas de salud que en ocasiones tratan de alteraciones trascendentes que comunmente pasan desapercibidas, y que exigen encontrar la información sustancial en áreas como:

- a) Efectos
- b) Métodos de medida
- c) Niveles ambientales existentes
- d) Fuentes
- e) Modelos de Predicción
- f) Control Tecnológico

Para establecer el daño a la salud humana motivada por la contaminación a corto y largo plazo, se hace patente la necesidad de desarrollar estudios de tipo epidemiológico que sean diseñados y ejecutados con el máximo rigor permitido a fin de que la información obtenida sea válida.

La interpretación correcta de datos es de gran importancia y requiere un conocimiento profundo dado que si no se puede llegar a alguna conclusión correcta de los resultados numéricos obtenidos, estos tendrán por lo tanto poco o ningún valor.

Comunmente la forma de describir el riesgo a una enfermedad es a través de las tasas de morbilidad o mortalidad y de algunas frecuencias en relación a ciertos factores o variables. Este procedimiento es útil solo si nos interesa una idea aproximada y parcial del suceso, pero si se desea una respuesta completa y precisa entonces es menester emplear los conceptos y métodos matemáticos adecuados.

En el caso de los contaminantes ambientales es permisible pensar que la ocurrencia de ciertas enfermedades y su respectiva mortalidad esté relacionada a la presencia de éstos. Lo ideal sería estudiar la morbilidad y mortalidad en cada población condicionada a los diversos contaminantes de su medio ambiente al igual que otras variables como el sexo, edad, nutrición, educación, higiene, nivel socio-económico y cultural, etc., con lo que se llegaría a emplear modelos probabilísticos condicionados más completos. Estos permitirían estudiar en forma global el problema de la contaminación y sus efectos en la sa-

lud; en contraste a como actualmente se estudia un contaminante y su relación con algún tipo de sistema o detección dentro del organismo por ejemplo: El cobre o el plomo y su relación con la cantidad de sangre, donde solo se investigan una o dos de las muchas variables que pueden incidir en su presencia.

## OBJETIVOS

Para establecer la relación y validez de los factores que inciden en la presencia del DDT en la leche humana, se establecen los siguientes cuatro puntos:

I.- Obtener las estadísticas descriptivas de los factores considerados.

La utilidad de cuadros y gráficas de datos de cada una de las variables nos dan una idea clara de su comportamiento, permitiendo visualizar si está dentro de lo esperado o hay información no consistente, lo que en su caso permitirá tratarla adecuadamente y con las reservas pertinentes. Estas descripciones consisten en histogramas, valores estadísticos como media desviación estandar, -- etc., y cuadros de frecuencia.

II.- Analizar el PPDDT y sus metabolitos.

Del DDT (dicloro-difenil-tricloroetano) se derivan los siguientes compuestos químicos: PPDDT, PPDDE, OPDDT y PPDDD, a los que se les conoce con el nombre genérico de DDT. El PPDDE, OPDDT y PPDDD son derivados del PPDDT y se les denomina metabolitos, esto es, se sabe (es una de las razones del estudio) que en los organismos vivos, en particular el humano, existen mecanismos de descomposición o de degradación del DDT, que aunque posiblemente haya degradación antes de entrar al organismo, es el PPDDT el que origina a los demás, por lo que debe haber una relación directa entre las cantidades de los metabolitos halladas y las del PPDDT. Lo anterior de ser cierto, permitirá trabajar únicamente con el PPDDT, ya que las conclusiones también serán válidas para sus metabolitos que a partir de entonces se le denotará en forma genérica como DDT.

III.- Analizar el PPDDT y los factores o variables independientes. Se piensa que la cantidad de plaguicida acumulada en el individuo está originada como consecuencia de una -- acumulación gradual durante la vida del individuo. Al ingerir los alimentos ingresan al cuerpo pequeñas cantidades del plaguicida contenidas en los mismos, por el uso o contacto con el plaguicida (al ser utilizado en la agricultura) o de los insecticidas (al usarse en el hogar). Estos residuos se acumulan en la piel, el aparato respiratorio y posiblemente por la vía digestiva como producto de la expo



sición y manejo de los alimentos.

Los plaguicidas organoclorados (como los de nuestro caso) tienen la particularidad de que se acumulan en el tejido adiposo y en especial en los lípidos de la leche materna, por lo que su existencia en mayor o menor cantidad está sujeta además a las características particulares de la madre, que al secretar las grasas por medio de la alimentación del bebé disminuye la concentración del plaguicida, y lo mismo puede decirse del tiempo de estar amamantando, el número de hijos que ha tenido y las grasas presentes.

IV.- Analizar el comportamiento del DDT para individuos "expuestos" y "no expuestos".

Si la cantidad de plaguicidas en el cuerpo es debida al uso o contacto del mismo, esto sucederá principalmente en los lugares en los que se practica la agricultura, como son las zonas rurales, en contraste con las zonas urbanas (como la del D.F.) en la que existe una actividad agrícola mínima.

Los individuos que provienen de zonas rurales y que han participado en manejo de plaguicidas en la agricultura, se espera que tengan mayores concentraciones que los que no lo hicieron, por lo que se les considera como individuos "expuestos" a la contaminación por plaguicidas, y a los que han vivido toda su vida o más de 25 años en el D.F. o no

ejercieron alguna actividad que implicara el manejo de plaguicida se les considera "no expuestos" a la contaminación.

Por lo anterior, las hipótesis de trabajo son:

- 1.- El PPDDT y sus metabolitos tienen una relación directa.
- 2.- Las madres con pocos hijos presentan mayores concentraciones de DDT.
- 3.- El DDT se elimina conforme se alimenta el bebé.
- 4.- Las madres jóvenes presentan más DDT.
- 5.- El DDT se encuentra en relación directa con las grasas de la leche.
- 6.- Las madres que han vivido toda su vida o más de 25 años en el D.F. tienen menos DDT.

## DETERMINACION Y SELECCION DE VARIABLES

El Universo de trabajo consiste en 618 madres que estaban lactando a su bebé en el momento de la encuesta y toma de muestras, mismas que representan a las mujeres en estas condiciones en el D.F.

Las variables de respuesta o dependientes son:

- 1.- PPDDE
- 2.- OPDDT
- 3.- PPDDD
- 4.- PPDDT

Que se obtienen directamente de la cuantificación de cada plaguicida de la muestra de leche recolectada y analizada con el equipo apropiado.

Las variables independientes son:

- 1.- La edad de la madre
- 2.- El número de hijos que ha tenido la madre
- 3.- Los años de riesgo
- 4.- El tiempo de estar lactando al bebé (en días)
- 5.- Grasas (cantidad porcentual a la leche total recolectada).
- 6.- El tiempo de vivir en el D.F.
- 7.- El uso de insecticidas con DDT en el hogar.

La formulación de las preguntas para responder a la necesidad que se tiene de cada variable fue la siguiente:

1.- ¿Qué edad en años cumplidos tiene usted? \_\_\_\_\_.

2.- ¿Qué número ocupa el niño entre sus hermanos? \_\_\_\_\_.

Lo que contesta a los hijos que se tienen hasta el momento.

3.- ¿Cuánto tiempo lleva usted viviendo en el D.F.? \_\_\_\_\_.

Si no ha residido siempre o no tiene 25 años de residir en el D.F., se le preguntó:

¿Antes donde vivió? \_\_\_\_\_ Años vividos \_\_\_\_\_.

¿Era la agricultura la actividad más importante? \_\_\_\_\_.

La pregunta se hizo tantas veces como fue necesario.

La suma de los años vividos siempre que la agricultura haya sido la actividad mas importante, determine el riesgo (en años) a la exposición a la contaminación de plaguicidas.

4.- ¿Cuál es la fecha exacta del nacimiento del niño? \_\_\_\_\_.

Lo que nos dice el tiempo de estar amamantando al bebé una vez que se deduce de la fecha de entrevista.

5.- Las grasas en la leche.

Se obtienen de la cuantificación directa de la muestra recolectada.

6.- ¿Cuánto tiempo lleva usted viviendo en el D.F.? \_\_\_\_\_.

7.- ¿Utiliza aquí en su hogar insecticidas para acabar con las moscas, moscos, cucarachas, etc.? \_\_\_\_\_.

¿Qué producto? \_\_\_\_\_.

Con el propósito de distinguir los DDT's de los demás insecticidas.

### La muestra

La selección de la muestra se llevó a cabo mediante el diseño realizado para la Encuesta Nacional de Hogares de la Dirección General de Estadística de la Secretaría de Industria y Comercio en el año de 1974. El cual consiste en realizar un marco de muestreo de propósitos múltiples, cuyo programa consistió en establecer de manera continua encuestas trimestrales que proporcionarían la información suficiente del hogar bajo las siguientes características:

- 1.- Demográficas (Sexo, edad, estado civil, etc.)
- 2.- De educación y cultura
- 3.- De nutrición
- 4.- De la vivienda
- 5.- De la ocupación
- 6.- De los ingresos y gastos
- 7.- Otros

El diseño de muestreo adoptado es el estratificado con varias etapas de selección, que siendo a nivel nacional consistió básicamente en cuatro etapas:

- 1.- Determinación de unidades de muestreo por áreas geográficas del país.
- 2.- Tomar la muestra en las áreas geográficas que forman las unidades primarias seleccionadas al azar.

- 3.- Determinación de una muestra compuesta por áreas geográficas menores dentro de las unidades primarias.
- 4.- Determinación de las unidades terciarias de muestreo formadas por conglomerados de hogares.

La unidad final del muestreo es el hogar; seleccionando el conglomerado de cinco unidades distribuidas en la manzana seleccionada cuando el área es urbana, y de 10 unidades vecinas cuando el área es rural.

Con base en que la muestra es de 35,000 hogares, la fracción de muestreo fue de una de cada 250, por lo que para la selección del tamaño de muestra para la Cd. de México se formó por un conglomerado de 250 grupos de 20 hogares cada uno, que dan un total de aproximadamente 5,000 hogares.

Para este estudio, S.I.C. proporcionó un tamaño de muestra de 4,980 hogares para el D.F.

Se entrevistaron los 4,980 hogares seleccionados aleatoriamente por computadora, se señaló a los que tenían mujeres entre 15 y 45 años a las que se les preguntó y confirmó si estaban embarazadas determinando así a los individuos a seguir. Si la persona iba a ser madre, se le visitaba en los días próximos al parto a fin de recolectar una muestra de su leche y recabar las características generales de la madre y el bebé.

Descartados los casos de abortos, embarazos fallidos, madres sin leche y otros casos como movimientos de domicilio, renuencia para colaborar, información incompleta por errores en la encuesta e incongruencia en los datos al tratarlos por computadora, el total de la muestra para el estudio quedó en 618 casos, que son los que aquí se presentan.

## Análisis estadístico.

Para medir la importancia que tienen las variables independientes sobre las de respuesta, se utilizan las técnicas de Regresión Lineal Múltiple y Correlación Canónica. En todas las regresiones se aplica el método de regresión por pasos (stepwise) para la selección del modelo que mejor explique el fenómeno. Se desarrollan cuatro modelos.

- a).- El PPDDT como variable de respuesta y los metaboliitos como variables causales o independientes.
- b).- El PPDDT como variable de respuesta y todas sus variables independientes, incluyendo las variables transformadas por los productos de las variables independientes originales.
- c).- El PPDDT como variable de respuesta y todas las variables independientes, por grupo de edad y número de hijos.



d).- Análogamente al punto b, pero para individuos expuestos y no expuestos al riesgo por contaminación. Para propósitos de manejo por computadora se utilizan palabras cortas, que representan a las variables de la siguiente forma:

La edad de la madre como EDAD

El número de hijos de la madre como HIJOS

Los años de riesgo como RIESGO

El tiempo de estar lactando como LACTAR

La cantidad de grasas como GRASAS

El tiempo de vivir en el D.F. como DF

El uso de insecticidas con DDT como INSEC.

El PPDDE como DDE

El OPDDT como ODDT

El PPDDD como DDD

El PPDDT como DDT

Como se mencionó anteriormente el total de casos fue de 618, pero desafortunadamente para los análisis de regresión nueve casos carecen de alguna información que les impide entrar en la regresión, reduciéndose por lo tanto a 609 los casos a estudiar.

## ANALISIS ESTADISTICO

- a).- Histogramas, valores estadísticos y cuadros de frecuencia.
- b).- Análisis del PPDDT y los metabolitos
- c).- Análisis del PPDDT y las variables independientes,
- d).- Análisis del comportamiento del PPDDT para individuos "expuestos" y "no expuestos".

a).- Histogramas, valores estadísticos y cuadros de frecuencia.

La estadísticas descriptivas que se presentan en las hojas subsecuentes y que se obtuvieron con la ayuda de los paquetes estadísticos BMPD y SPSS implementados en computadora; se refieren a los histogramas de cada variable, sus valores estadísticos (media, desviación estandar, etc.) y los cuadros de frecuencia de dos variables.

El histograma # 1, describe los casos ocurridos en cada uno de los 13 intervalos de clase del PPDDT. Esta distribución proviene de la transformación realizada al PPDDT del histograma # 9, que al observar una asimetría pronunciada se le transformó como la raíz cuadrada más uno del caso observado, obteniendo así una distribución mas aproximada a la normal.

La edad de la madre, el número de hijos que ha tenido la madre y el tiempo que ha residido en el D.F.; se agrupan en 7, 10 y 9 intervalos de clase respectivamente que se describen en las histogramas 2, 3 y 4. La edad promedio fué de 25.4 años, el número de hijos de 3.3 y de 18.8 años el residir en el D.F., además, ninguna de las tres distribuciones presenta contrastes inesperados.

El histograma 5 da en 8 intervalos de clase, el tiempo al que estuvieron expuestos a los plaguicidas los individuos que provienen de provincia como producto de haber desarrollado actividades relacionadas con la agricultura. En el primer

intervalo con 449 casos, 440 de ellos corresponden a los que tienen cero de riesgo, que son los que siempre han vivido en el Distrito Federal o vienen de provincia pero no se han dedicado a la agricultura, por lo que solo nueve casos tuvieron de uno a cuatro años de riesgo, de modo que la distribución conserva un comportamiento normal con media de 14.9 años de estar expuestos.

El 12.11 % (85 casos) de los hogares utiliza productos insecticidas con compuestos de DDT (histograma # 6). Los histogramas 7 y 8 exponen en 4 y 8 intervalos de clase, la cantidad de grasas en la leche y el tiempo de estar amamantando al bebé respectivamente.

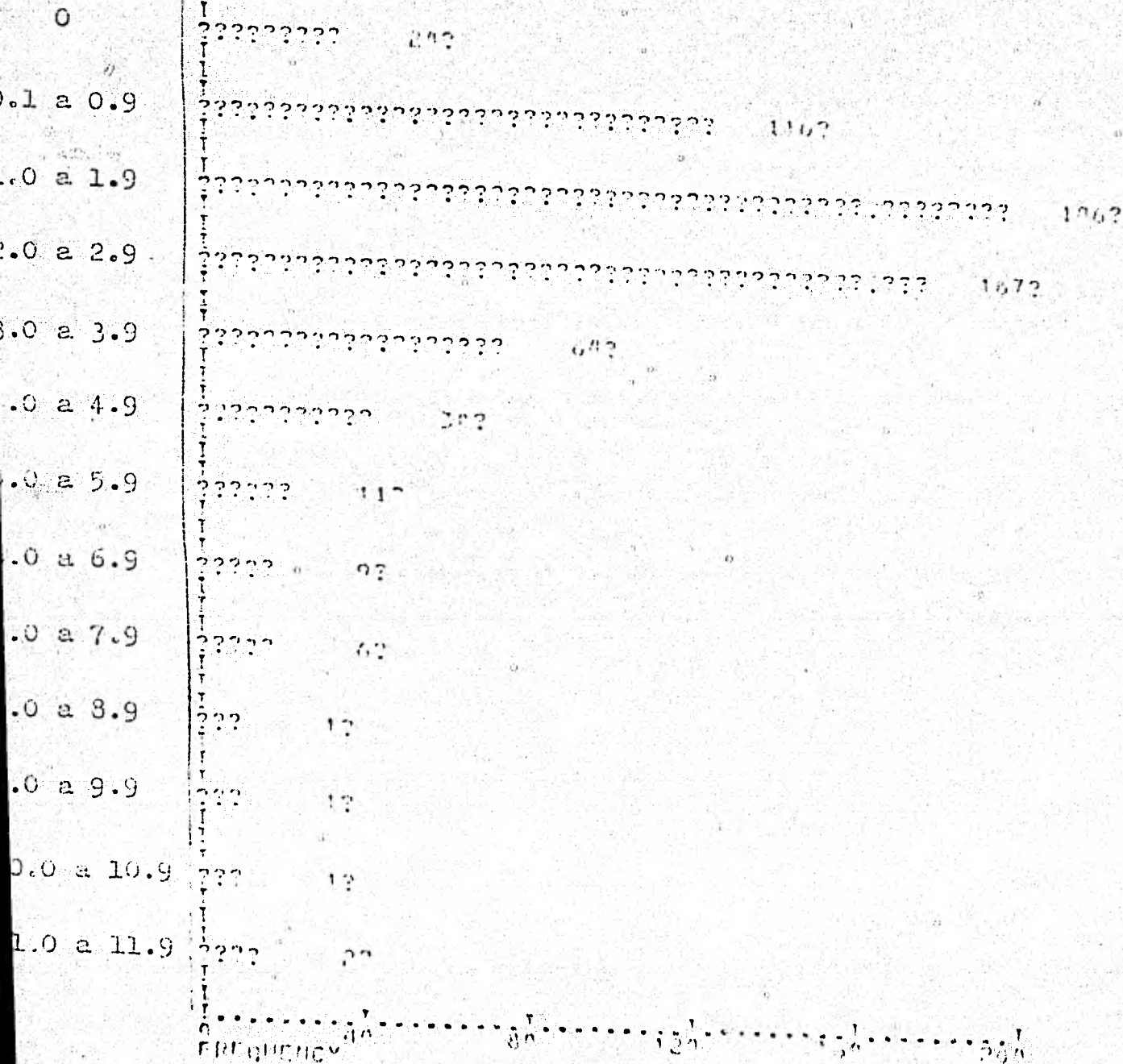
De manera que, el 80.74 % (499 casos) tienen menos del 5 % de grasa por 100 de leche y para el tiempo de estar lactando se tiene un promedio de 104.1 días, siendo el valor máximo encontrado de 660 días y con un 14.9 % de casos que lactan a sus hijos con mas de 200 días que violan el diseño del muestreo porque sale de los límites cronológicos del estudio.

Para las variables de respuesta, las estadísticas descriptivas se resumen en la hoja correspondiente al histograma # 9, que en realidad se refiere a cada histograma de cada una de ellas. Todos los DDT's tienen un comportamiento distributivo similar de forma tal que la mayoría de los casos se encuentran en los primeros intervalos de clase lo que las hace muy asimétricas, parecidas a una distribución de Poisson.

HISTOGRAMA # 1

DISTRIBUCION DE LA MUESTRA SEGUN EL DDT (transformado)

DDT



MEAN 2.601      STD DEV 0.961      N 11      RANGE 2.497  
 MODE 3.362      MIN 0.000      MAX 11.999      Q1 1.000      Q3 3.362

# HISTOGRAMA # 2

## DISTRIBUCION DE LA MUESTRA SEGUN LA EDAD DE LA MADRE (grupos quinquenales)

### FRECUENCIAS DE VARIABLES

FILE: NOVAE (CREATION DATE = 11/30/79)

EDAD  
CODE

|   |              |      |
|---|--------------|------|
| 1 | 14 A 19 AÑOS | 1147 |
| 2 | 20 A 24 AÑOS | 2007 |
| 3 | 25 A 29 AÑOS | 1567 |
| 4 | 30 A 34 AÑOS | 737  |
| 5 | 35 A 39 AÑOS | 577  |
| 6 | 40 A 44 AÑOS | 107  |
| 7 | 45 A 49 AÑOS | 27   |



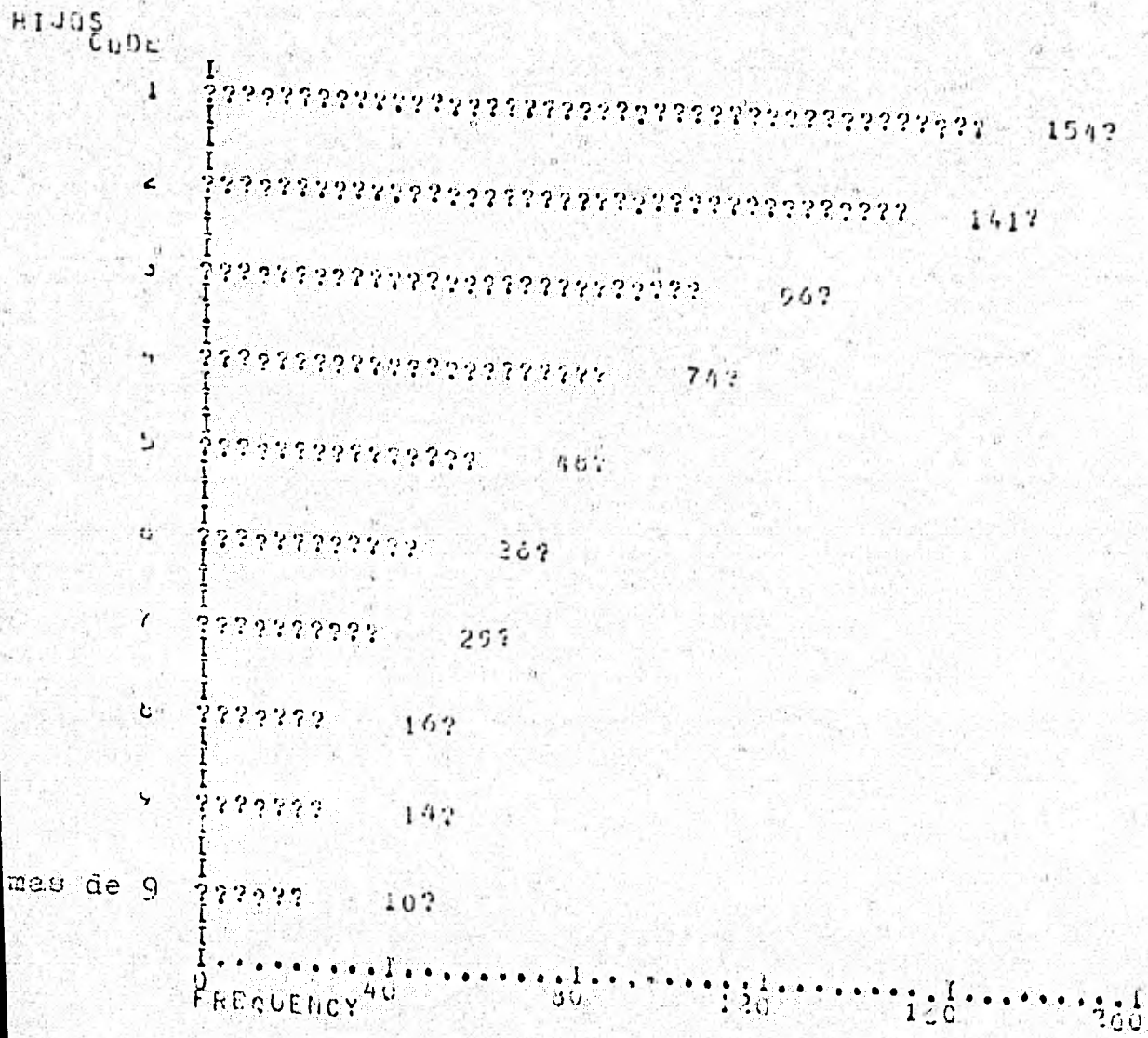
|             |        |               |        |          |        |        |
|-------------|--------|---------------|--------|----------|--------|--------|
| MEAN        | 25.353 | STD ERR       | 0.259  | TOTAL    | 74.533 |        |
| MODE        | 20.000 | STD DEV       | 6.45   | VARIANCE | 41.600 |        |
| KURTOSIS    | 0.433  | SKEWNESS      | 0.12   | SCALE    | 45.000 |        |
| MINIMUM     | 0.000  | MAXIMUM       | 49.000 |          |        |        |
| DECILES     | 18.000 | 20.000        | 21.000 | 23.000   | 24.000 | 26.000 |
| QUANTILES   | 20.000 | 24.000        | 29.000 |          |        |        |
| VALID CASES | 611    | MISSING CASES | 0      |          |        |        |

# HISTOGRAMA # 3

DISTRIBUCION DE LA MUESTRA SEGUN EL NUMERO DE HIJOS QUE HA TENIDO LA MADRE.

## FRECUENCIAS DE VARIABLES

FILE NOVAIME (CREATION DATE = 11/30/79)



| STATISTIC     | MEAN   | STD DEV | MAXIMUM | MEDIAN | VARIANCE | RANGE  |
|---------------|--------|---------|---------|--------|----------|--------|
| MEAN          | 3.316  | 1.000   | 14.000  | 2.640  | 5.532    | 13.000 |
| STD DEV       | 1.000  | 1.000   | 2.000   | 2.000  | 3.000    | 3.000  |
| MAXIMUM       | 14.000 | 14.000  | 14.000  | 14.000 | 14.000   | 14.000 |
| MEDIAN        | 2.640  | 2.640   | 2.640   | 2.640  | 2.640    | 2.640  |
| VARIANCE      | 5.532  | 5.532   | 5.532   | 5.532  | 5.532    | 5.532  |
| RANGE         | 13.000 | 13.000  | 13.000  | 13.000 | 13.000   | 13.000 |
| MISSING CASES | 0      | 0       | 0       | 0      | 0        | 0      |

# HISTOGRAMA # 4

DISTRIBUCION DE LA MUESTRA SEGUN EL TIEMPO QUE HA VIVIDO EN EL D.F.  
(grupos quinquenales)

FRECUENCIAS DE VARIABLES

FILE DONAME (CREATION DATE = 11/30/79)

| DF | CODE | DESCRIPTION    | FREQUENCY |
|----|------|----------------|-----------|
| 1  | 1    | 1 HASTA 4 AÑOS | 647       |
| 2  | 2    | 2 5 A 9 AÑOS   | 662       |
| 3  | 3    | 3 10 A 14 AÑOS | 562       |
| 4  | 4    | 4 15 A 19 AÑOS | 1182      |
| 5  | 5    | 5 20 A 24 AÑOS | 1342      |
| 6  | 6    | 6 25 A 29 AÑOS | 992       |
| 7  | 7    | 7 30 A 34 AÑOS | 402       |
| 8  | 8    | 8 35 A 39 AÑOS | 332       |
| 9  | 9    | 9 MAS DE 40    | 07        |

|             |        |               |        |          |        |
|-------------|--------|---------------|--------|----------|--------|
| MEAN        | 18.738 | STD DEV       | 9.722  | VARIANCE | 94.571 |
| MINIMUM     | 0.000  | MAXIMUM       | 43.000 | RANGE    | 43.000 |
| CILES       | 4.000  | 9.000         | 14.000 | 19.000   | 24.000 |
| PARTILES    | 10.000 | 20.000        | 25.000 |          |        |
| BLIND CASES | 618    | MISSING CASES | 0      |          |        |



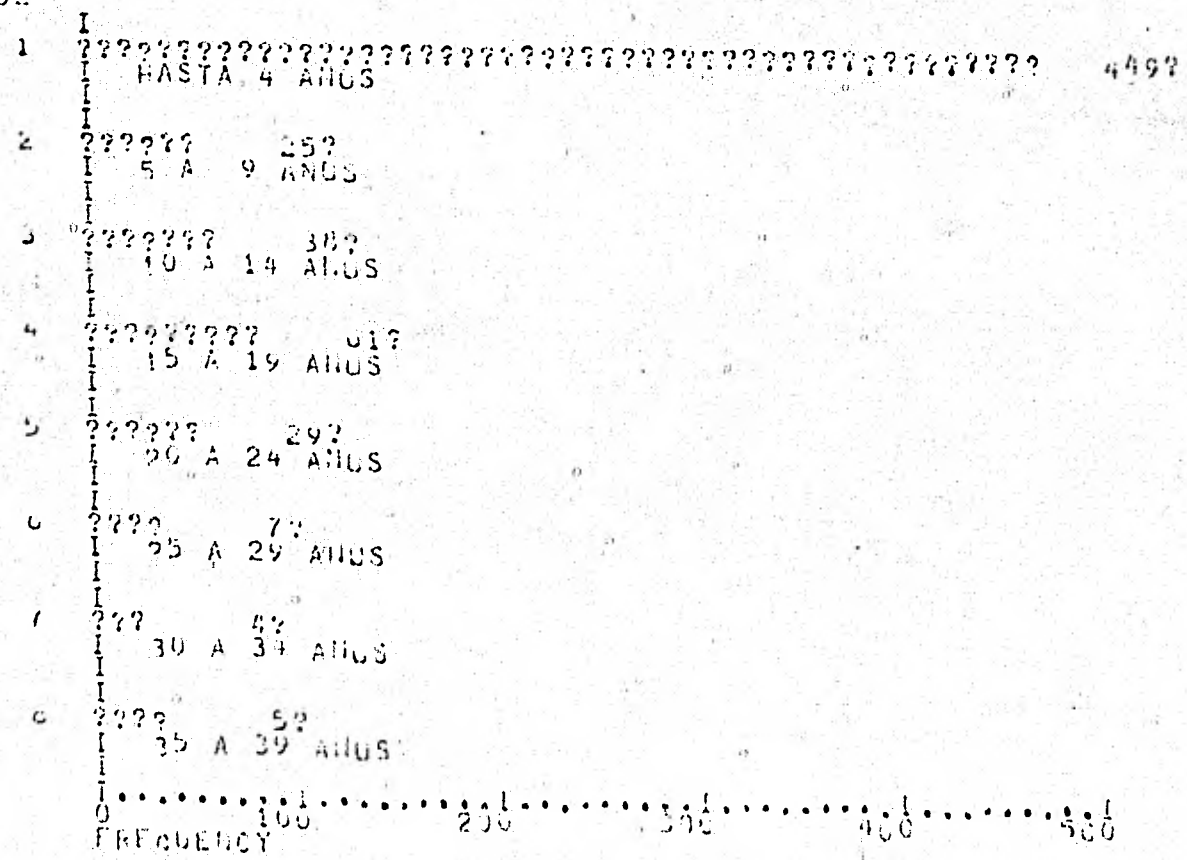
HISTOGRAMA # 5

DISTRIBUCION DE LA MUESTRA SEGUN EL TIEMPO EXPUESTO AL RIESGO  
 POR CONTAMINANTES (grupos quinquenales)

FRECUENCIAS DE VARIABLES

FILE DONAME (CORRELATION DATE = 11/30/79)

RIESGO  
 CODE



VARIABLE RIESGO

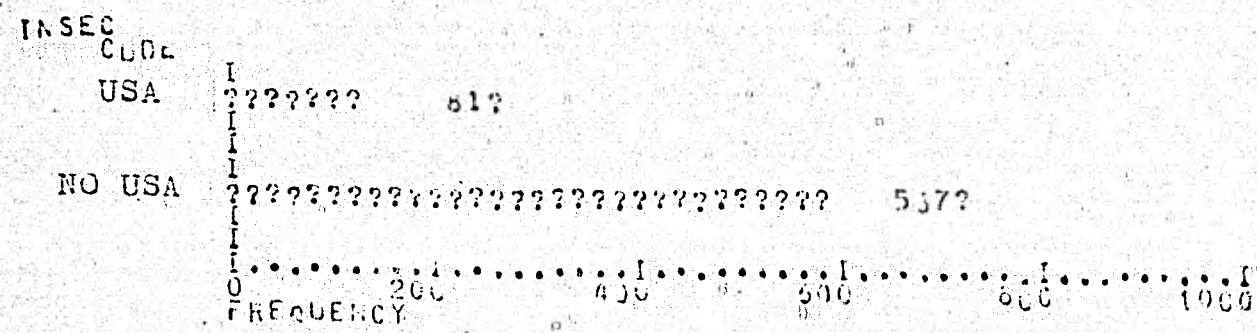
|                      |        |                        |       |
|----------------------|--------|------------------------|-------|
| MEAN                 | 4.550  | STD. ERROR             | 0.327 |
| VARIANCE             | 66.187 | KURTOSIS               | 1.227 |
| RANGE                | 38.000 | SKEWNESS               | 0.000 |
| VALID OBSERVATIONS - | 618    | MISSING OBSERVATIONS - | 0     |

HISTOGRAMA # 6

DISTRIBUCION DE LA MUESTRA SEGUN EL USO DE INSECTICIDA A BASE DE D.D.T. EN EL HOGAR.

FRECUENCIAS DE VARIABLES

FILE: NO: NAME: (CREATION DATE = 11/30/79)



VARIABLE INSEC

|          |       |            |       |
|----------|-------|------------|-------|
| MEAN     | 0.131 | STD. ERROR | 0.014 |
| VARIANCE | 0.114 | KURTOSIS   | 2.790 |
| RANGE    | 1.000 | MINIMUM    | 0.000 |

VALID OBSERVATIONS = 618

MISSING OBSERVATIONS = 0

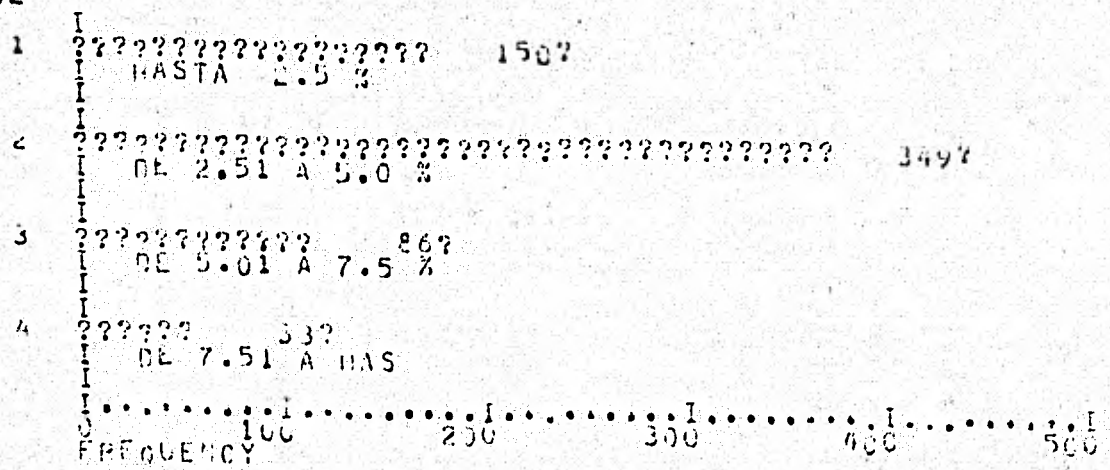
# HISTOGRAMA #.7

DISTRIBUCION DE LA MUESTRA SEGUN LA CANTIDAD DE GRASA EN LA LECHE.

FRECUENCIAS DE VARIABLES

FILE: NONAME (CREATION DATE = 11/30/79)

GRASA  
CLDE



VARIABLE GRASA

|                      |       |                        |       |
|----------------------|-------|------------------------|-------|
| MEAN                 | 3.708 | STD ERROR              | 0.073 |
| VARIANCE             | 3.259 | WURTZIS                | 1.318 |
| RANGE                | 9.910 | MINIMUM                | 0.080 |
| VALID OBSERVATIONS - | 618   | MISSING OBSERVATIONS - | 0     |

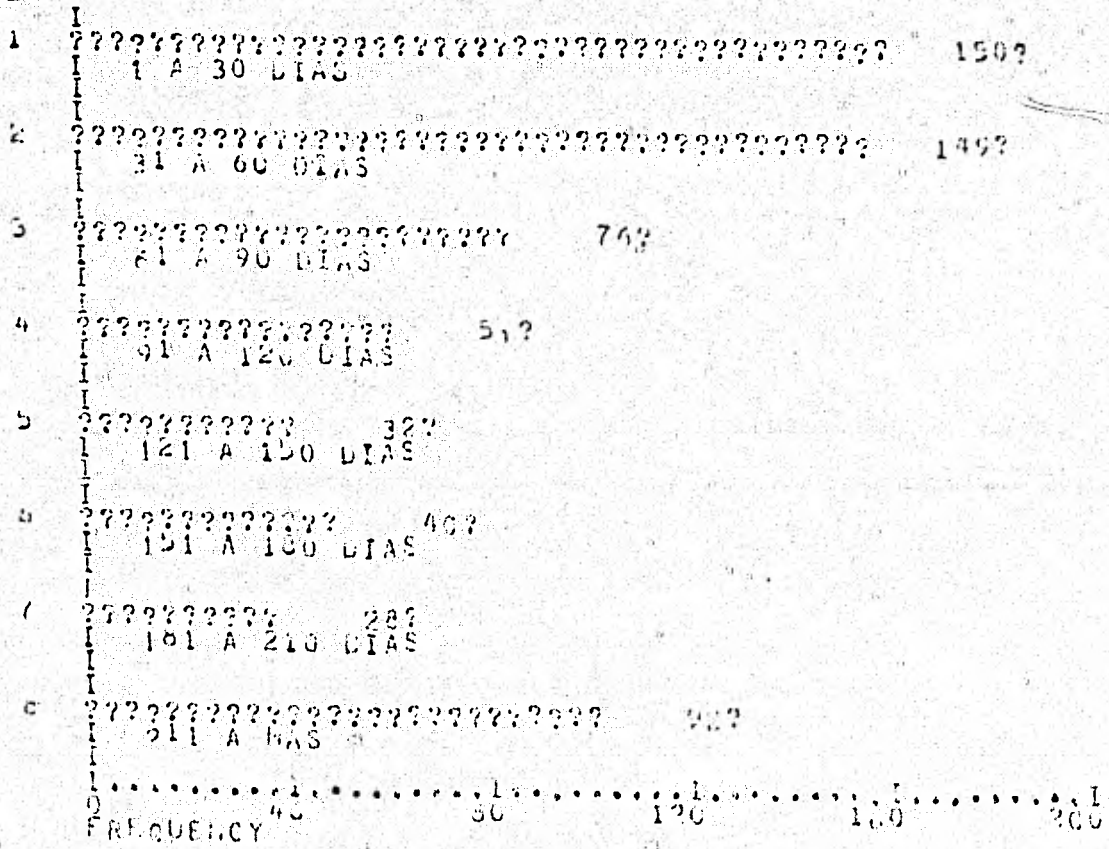
HISTOGRAMA # 8

DISTRIBUCION DE LA MUESTRA SEGUN EL TIEMPO DE ESTAR LACTANDO AL BEBE.

FRECUENCIAS DE VARIABLES

FILE NAME (CREATION DATE = 11/30/79)

LACTAR CODE



VARIABLE LACTAR

|                      |           |                        |       |
|----------------------|-----------|------------------------|-------|
| MEAN                 | 106.064   | STD DEVIATION          | 4.171 |
| VARIANCE             | 10751.662 | KURTOSIS               | 2.977 |
| RANGE                | 600.000   | SKEWNESS               | 0.000 |
| TOTAL OBSERVATIONS = | 618       | MISSING OBSERVATIONS = | 0     |

DISTRIBUCION DE LA PUESTA SEGUN EL PPEDE, OPDET, PPLED Y PPLDT

|                    |             |           |               |       |                 |
|--------------------|-------------|-----------|---------------|-------|-----------------|
| PPDDE              |             | MAXIMUM   | 2342.000000   | H     |                 |
|                    |             | MINIMUM   | 0.000000      | H     |                 |
|                    |             | RANGE     | 2342.000000   | H     |                 |
|                    |             | VARIANCE  | 39817.0058900 | HH    | EACH REPRESENTS |
|                    |             | ST.DEV.   | 199.5150921   | HH    | 23.50           |
|                    |             | (Q3-Q1)/2 | 40.1000000    | HH    | COUNTS          |
| LOCATION ESTIMATES |             | ST.ERROR  |               | HHH   |                 |
| MEAN               | 134.2830837 | 7.9862005 |               | HHH   |                 |
| MEDIAN             | 81.7000000  | 4.0991888 |               | HHHH  |                 |
| MODE               | 39.1000000  |           |               | HHHHH |                 |

|                    |           |           |             |     |                 |
|--------------------|-----------|-----------|-------------|-----|-----------------|
| OPDDE              |           | MAXIMUM   | 139.1200000 | H   | 12              |
|                    |           | MINIMUM   | 0.5000000   | H   |                 |
|                    |           | RANGE     | 139.1200000 | H   |                 |
|                    |           | VARIANCE  | 192.7680014 | H   | EACH REPRESENTS |
|                    |           | ST.DEV.   | 13.8840928  | HH  | 32.00           |
|                    |           | (Q3-Q1)/2 | 3.4500000   | HH  | COUNTS          |
| LOCATION ESTIMATES |           | ST.ERROR  |             | HH  |                 |
| MEAN               | 6.3895159 | .5171155  |             | HH  |                 |
| MEDIAN             | 3.2300000 | .2655312  |             | HH  |                 |
| MODE               | 3.0000000 |           |             | HHH |                 |

|                    |           |           |            |     |                 |
|--------------------|-----------|-----------|------------|-----|-----------------|
| PPLDD              |           | MAXIMUM   | 53.4600000 | H   | 13              |
|                    |           | MINIMUM   | 0.0000000  | H   |                 |
|                    |           | RANGE     | 53.4600000 | H   |                 |
|                    |           | VARIANCE  | 24.5052417 | H   | EACH REPRESENTS |
|                    |           | ST.DEV.   | 4.9502769  | H   | 48.00           |
|                    |           | (Q3-Q1)/2 | .6200000   | H   | COUNTS          |
| LOCATION ESTIMATES |           | ST.ERROR  |            | H   |                 |
| MEAN               | 1.6572142 | .1986478  |            | H   |                 |
| MEDIAN             | 0.0000000 | 0.0000000 |            | HH  |                 |
| MODE               | 0.0000000 |           |            | HHH |                 |

|                    |            |           |              |      |                 |
|--------------------|------------|-----------|--------------|------|-----------------|
| PPDDE              |            | MAXIMUM   | 1136.3000000 | H    | 14              |
|                    |            | MINIMUM   | 0.0000000    | H    |                 |
|                    |            | RANGE     | 1136.3000000 | HH   |                 |
|                    |            | VARIANCE  | 5905.8264022 | HH   | EACH REPRESENTS |
|                    |            | ST.DEV.   | 76.8588990   | HH   | 27.50           |
|                    |            | (Q3-Q1)/2 | 19.0000000   | HH   | COUNTS          |
| LOCATION ESTIMATES |            | ST.ERROR  |              | HH   |                 |
| MEAN               | 49.5399356 | 3.084423  |              | HH   |                 |
| MEDIAN             | 33.1000000 | 1.7321516 |              | HHH  |                 |
| MODE               | 0.0000000  |           |              | HHHH |                 |

Los cuadros de frecuencia # 1, 2 y 3 corresponden al cruce de la edad de la madre contra: el número de hijos que ha tenido, la cantidad de grasas en la leche y el tiempo de estar lactando, respectivamente. El primero como era de esperarse, manifiesta una dependencia entre la edad y el número de hijos, en la segunda es interesante observar a través de los porcentajes, que las grasas están asociadas con la edad, esto es, hay diferencias significativas al nivel 0.01 con una ji cuadrada con 12 grados de libertad en el comportamiento de la edad y las grasas, pero que al revisar el cuadro no es claro de visualizar, porque mientras que para la primera categoría de la cantidad de grasas hay una tendencia a aumentar conforme se tiene más edad entre los 14 y 29 años, disminuye para los mayores de 30 años. Para las siguientes dos categorías de grasas no se guarda una relación similar, sino que para las menores de 29 años se invierte la tendencia, y para las mayores de 30 de la tercera categoría de las grasas se incrementa. La razón quizá se deba a que hay otras variables asociadas como pueden ser el número de hijos, el tiempo de lactancia, etc.

Era de esperarse que el número de hijos tuviera que influir decididamente, pero en este caso no es la causa principal, porque los porcentajes de 17.8 y 5.5 de las madres de más de 35 años de edad que son las que tienen más hijos (ver cuadro # 1), presentan relativamente mayor cantidad de grasas en las dos últimas categorías.

El cuadro # 3, no tiene diferencias significativas y solo se deduce que la edad no influye en el tiempo de lactancia o viceversa.

Los cuadros # 4 y 5, tampoco muestran diferencias de significancia entre el número de hijos y la cantidad de grasas presentes ni del tiempo de lactancia.

Por lo anterior, algunos histogramas y cuadros de frecuencia sólo nos proporcionan material meramente informativo que pudiera ser de utilidad posterior.

DE LA MADRE

NUMERO DE HIJOS

| EDAD         | mas de | NUMERO DE HIJOS |     |     |     | LCM<br>TOTAL |
|--------------|--------|-----------------|-----|-----|-----|--------------|
|              |        | 1               | 2   | 3   | 4   |              |
| 14 a 19 años | 1      | 1.7             | 1.2 | 1.3 | 1.7 | 116<br>19.9  |
| 20 a 24 años | 1      | 1.8             | 1.9 | 1.9 | 1.8 | 200<br>37.9  |
| 25 a 29 años | 1      | 1.9             | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 156<br>27.3  |
| 30 a 34 años | 1      | 1.9             | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 73<br>11.9   |
| 35 a 45 años | 1      | 1.9             | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 73<br>11.9   |
|              |        | 1.9             | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 619<br>100.0 |

RAN CHI SQUARE = 307.9711 WITH 18 DEGREES OF FREEDOM. SIGNIFICANCE = 0.0000  
 CRAMER'S V = 0.78577  
 CONTINGENCY COEFFICIENT = 0.78577 WITH HIJOS DEPENDENT.  
 LANBDA (ASYMPTOTIC) = 0.78577 WITH HIJOS DEPENDENT.  
 LANBDA (SYMPTOTIC) = 0.78577 WITH HIJOS DEPENDENT.  
 NUISANCE COEFFICIENTS = 0.78577 WITH HIJOS DEPENDENT.  
 INFECT BY COEFFICIENTS = 0.78577 WITH HIJOS DEPENDENT.  
 FEMAL TO MALE = 0.78577 WITH HIJOS DEPENDENT.  
 FEMAL TO MALE = 0.78577 WITH HIJOS DEPENDENT.  
 LANBDA (ASYMPTOTIC) = 0.78577 WITH HIJOS DEPENDENT.  
 LANBDA (SYMPTOTIC) = 0.78577 WITH HIJOS DEPENDENT.  
 FTA = 0.78577 WITH HIJOS DEPENDENT.



CANTIDAD DE GRASA EN LA LECHE

| GRUP         | GRASA        |              |               | TOTAL |
|--------------|--------------|--------------|---------------|-------|
|              | 2.51 - 5.0 % | 5.01 - 7.5 % | 7.51 - 10.0 % |       |
| 14 a 19 años |              |              |               | 10.8  |
| 20 a 24 años |              |              |               | 11.0  |
| 25 a 29 años |              |              |               | 11.0  |
| 30 a 34 años |              |              |               | 11.0  |
| 35 a 45 años |              |              |               | 11.0  |

CA... = ... SIGNIFICANCE = 0.0087  
 CO... = ...  
 LA... = ...  
 LA... = ...  
 HU... = ...  
 RE... = ...  
 RE... = ...  
 SA... = ...  
 SA... = ...  
 SA... = ...  
 SA... = ...

TIEMPO DE AMAMANTAR (LACTAR) AL BEBE

|              | 0-60 | 61-120 | 121-180 | 181-240 | 241-660 | NEW TOTAL |
|--------------|------|--------|---------|---------|---------|-----------|
| 14 a 19 años |      |        |         |         | 5.1     | 116       |
| 20 a 24 años |      |        |         |         | 18.8    | 200       |
| 25 a 29 años |      |        |         |         | 14.1    | 156       |
| 30 a 34 años |      |        |         |         | 9.0     | 73        |
| 35 a 40 años |      |        |         |         | 11.1    | 73        |
|              |      |        |         |         | 11.1    | 100.0     |

PEARSON'S CHI-SQUARE TEST OF INDEPENDENCE. SIGNIFICANCE = 0.3779  
 CONTINGENCY COEFFICIENT = 0.00000 WITH LACTAR DEPENDENT.  
 LAMBDA = 0.00000 WITH LACTAR DEPENDENT.  
 GAMMA = 0.00000 WITH LACTAR DEPENDENT.  
 KENDALL'S B = 0.00000 WITH LACTAR DEPENDENT.  
 KENDALL'S C = 0.00000 WITH LACTAR DEPENDENT.  
 GAMA = 0.00000 WITH LACTAR DEPENDENT.  
 SIBERSHIP = 0.00000 WITH LACTAR DEPENDENT.

CANTIDAD DE GRASA EN LA LECHE

|   | 0-2.5 | 2.5-5.0 | 5.0-7.5 | 7.5-9.9 | SUM<br>TOTAL |
|---|-------|---------|---------|---------|--------------|
| 1 |       |         |         |         | 153          |
| 2 |       |         |         |         | 240          |
| 3 |       |         |         |         | 110          |
| 4 |       |         |         |         | 210          |
| 5 |       |         |         |         | 100          |
| 6 |       |         |         |         | 70           |
| 7 |       |         |         |         | 153          |
| 8 |       |         |         |         | 240          |

mas de 4

FAD  
 CRAN  
 COME  
 LAROS  
 CARO  
 GUE  
 UEN  
 KE  
 PELON  
 GAMA  
 COME  
 COME  
 PELON

SIGNIFICANCE = 0.0033  
 WITH GRASS = DUPLICAT.  
 WITH GRASS  
 WITH GRASS = 0.0072  
 WITH GRASS = 0.0037  
 WITH GRASS = DUPLICAT.

TIEMPO DE AMAMANTAR (LACTAR) AL BEBE

HIJOS

|     | 0-60 | 61-120 | 121-180 | 181-240 | 241-660 | TOTAL |
|-----|------|--------|---------|---------|---------|-------|
| ... | ...  | ...    | ...     | ...     | ...     | 159   |
| ... | ...  | ...    | ...     | ...     | ...     | 191   |
| ... | ...  | ...    | ...     | ...     | ...     | 276   |
| ... | ...  | ...    | ...     | ...     | ...     | 271   |
| ... | ...  | ...    | ...     | ...     | ...     | 157   |
| ... | ...  | ...    | ...     | ...     | ...     | 413   |

MRS 24 4

... = 0.9999 WITH LACTATION DEFICIENT.  
 ... = 0.9999 WITH LACTATION DEFICIENT.  
 ... = 0.9999 WITH LACTATION DEFICIENT.  
 ... = 0.9999 WITH LACTATION DEFICIENT.

b).- Análisis del PPDDT y sus metabolitos.

El modelo de regresión estudiado es de la forma:

$$\text{PPDDT} = b_0 + b_1 \text{PPDDE} + b_2 \text{OPDDT} + b_3 \text{PPDDD} + \text{error}$$

La hipótesis  $H_0: b_1 = b_2 = b_3 = 0$  se rechazó.

Es decir, que las variables independientes PPDDE, OPDDT y PPDDD si afectan significativamente el comportamiento del PPDDT.

Los resultados de la corrida de regresión por computadora (hoja 43), nos muestra que el modelo es significativo al nivel 0.01, por lo que efectivamente existe una relación directa entre el PPDDT y sus metabolitos, que se manifiesta a través de los coeficientes y el error estandar del coeficiente entre parentesis del modelo resultante:

$$\text{PPDDT} = 22.51 + 0.11\text{PPDDE} + 0.44\text{OPDDT} + 0.84\text{PPDDD} + \text{error}.$$

(0.008)            (0.102)            (0.244)

con coeficientes de correlación:

|       | PPDDT  |
|-------|--------|
| PPDDE | 0.6276 |
| OPDDT | 0.4336 |
| PPDDD | 0.2895 |

Por otro lado, en un intento por conocer si la existencia de valores erróneos o de casos desviados (outliers) que se aprecian en la gráfica de los residuales de las hojas 54 y 55, producen una disminución en la explicación de la vari-

anza que fue de 34.6 %, se realiza un análisis de regresión excluyendo a 19 casos que contienen valores extremos. El resultado (hoja 44) nos dice que los outliers no son la causa en la falta de explicación y que bajo su exclusión reduce la  $R^2$  a 0.337, pero observando las tablas del sumario de las hojas 43 y 44, sucede un hecho importante, que consiste en que bajo el modelo de los 609 casos el ODDT explica el 21.5%, el DDE el 10.7 % y el DDD sólo en 2.37 %, y para el otro modelo el DDE es el que más explica con 28.4 %, el ODDT con 3.9 % y el DDD con el 1.3 %.

El que los casos desviados provoquen un cambio de esta índole es sorprendente, que nos dice que el DDE y el ODDT difieren mucho en su comportamiento en sus valores extremos que no permiten un ajuste parecido de un modelo a otro, no obstante, la similitud en sus distribuciones según el histograma # 9.

No es posible dar una interpretación valedera y confiable a este hecho, pero una explicación subjetiva y personal es que puede haber una interpretación complicada y confusa entre las variables o hay errores en los datos.

Sin embargo, existe la posibilidad de que si bien el PPDDT y sus metabolitos están relacionados entre sí, todos ellos en su conjunto pueden tener una relación de importancia con las demás variables independientes. Para responder a este punto, recurrimos a la correlación Canónica, que es una técnica más del análisis lineal multi-

variante, que consiste en tratar las variables involucradas en dos grupos, en uno las dependientes y en el otro las independientes, y obtener para cada grupo un factor que está determinado por una combinación lineal, de manera que tengan la correlación máxima entre sí.

En la corrida de la Correlación Canónica (hoja # 45) con el SPSS, se observa que el grupo de variables dependientes está compuesto por el DDE, ODDT, DDD y DDT, que representan al PPDDE, OPDDT, PPDDD y PPDDT respectivamente, y como el grupo de variables independientes: EDAD, HIJOS, DF, RIESGO, INSEC, GRASA y LACTAR, que se identifican con una sola palabra corta para fines de manejo por computadora, pero que corresponden a la descripción hecha en la Metodología Estadística.

Los resultados son altamente significativos, superior al nivel, 0.001, para cada una de las variables calculadas pero con correlaciones de 0.21177 para la primera y 0.19345 para la segunda, y con una explicación de la varianza de 4.49% y 3.74 % respectivamente, por lo que no es posible ser concluyente. Es decir no podemos asegurar que variables son las mas relevantes ni que relación guardan con las dependientes. Sin embargo, es interesante observar que bajo la primera variable canónica (CANVAR 1), el número de hijos (HIJOS) y el tiempo de estar amamantando al bebé (LACTAR) afectan negativamente las cantidades de DDT, esto es, que a más hijos y mayor tiempo de lactancia es

menor el DDT pero para la segunda variable canónica -- (CANVAR 2) se tienen valores muy diferentes como es el caso del DF, GRASA y LACTAR.

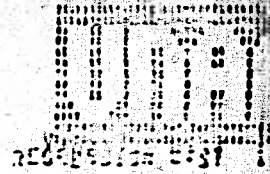
La falta de explicación en la varianza, los bajos coeficientes de correlación canónica y la falta de claridad en los coeficientes de las variables canónicas con las variables independientes no permiten conclusiones de importancia. En el grupo de las variables dependientes, el resultado de interés es el de la información que arroja el PPDDT, que en valores absolutos tiene una correlación grande en las dos variables canónicas. Puesto que el PPDDT tiene una relación directa bien definida respecto a sus metabolitos como lo manifestó la regresión anterior -no obstante las contradicciones en los dos modelos (para 609 y 590 casos)- y aunado a los resultados de la correlación canónica podemos trabajar en lo sucesivo únicamente con el PPDDT como representante de los DDT's denominándolos en forma genérica como DDT.



REGRESSION STEPSWISE  
 FILE NAME (CREATION DATE = 10/09/79)

10/09/79

PAGE 7



\*\*\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*\*\*

DEPENDENT VARIABLE.. DDT

VARIABLES ENTERED IN STEP NUMBER 3.. DDI

REGRESSOR 1  
 REGRESSOR 2  
 REGRESSOR 3

ANALYSIS OF VARIANCE  
 REGRESSOR 1  
 REGRESSOR 2  
 RESIDUAL

SUM OF SQUARES  
 1708160.44443  
 326480.79401

MEAN SQUARES  
 587986.74815  
 5716.70111

104.65659

----- VARIABLES IN THE EQUATION -----

| VARIABLE | B       | SE      | STD ERROR | F      |
|----------|---------|---------|-----------|--------|
| DDI      | 1.22850 | 0.02160 | 0.22867   | 7.1801 |
| DDI      | 1.10400 | 0.03140 | 0.31612   | 9.1042 |
| DDI      | 1.04710 | 0.04120 | 0.41343   | 20.950 |
| CONSTANT | 0.00000 |         |           |        |

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

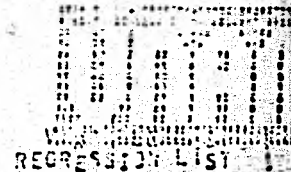
VARIABLE PETS IN PARTIAL TOLERANCE F

\*\*\*\*\* STEP 3 \*\*\*\*\*

REGRESSION STEPSWISE  
 FILE NAME (CREATION DATE = 10/09/79)

10/09/79

PAGE 8



\*\*\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*\*\*

DEPENDENT VARIABLE.. DDT

SUMMARY TABLE

| VARIABLE | MULTIPLE R | R SQUARE | FSC CHANGE | SIMPLE R |          | BETA    |
|----------|------------|----------|------------|----------|----------|---------|
| DDI      | 0.40198    | 0.2527   | 0.2157     | 0.24394  | 3.00000  | 0.40198 |
| DDI      | 0.56770    | 0.3205   | 0.1061     | 0.25292  | 0.14000  | 0.56770 |
| CONSTANT | 0.58493    | 0.34001  | 0.02373    | 0.19844  | 0.77000  | 0.58493 |
|          |            |          |            |          | 12.25000 |         |



..... MULTIPLE REGRESSION .....

DEPENDENT VARIABLE.. DDT  
 VARIABLE(S) ENTERED ON STEP NUMBER 1.. DDD

| MULTIPLE R        |          | ANALYSIS OF VARIANCE |      | DF   | SUM OF SQUARES | MEAN SQUARE | F        |
|-------------------|----------|----------------------|------|------|----------------|-------------|----------|
| R SQUARE          | 0.58057  | REGRESSION           | 3.   | 58.  | 19.33333       | 69101.97613 | 99.31647 |
| ADJUSTED R SQUARE | 0.53312  | RESIDUAL             | 586. | 586. | 1.00852        | 666.51239   |          |
| STANDARD ERROR    | 22.51004 |                      |      |      |                |             |          |

----- VARIABLES IN THE EQUATION -----

| VARIABLE   | B        | BETA    | STD ERROR B | F       |
|------------|----------|---------|-------------|---------|
| DDC        | 0.11033  | 0.47024 | 0.00122     | 100.226 |
| DDT        | 0.43976  | 0.16069 | 0.10247     | 18.416  |
| DDU        | 0.34002  | 0.12525 | 0.24819     | 11.834  |
| (CONSTANT) | 22.51004 |         |             |         |

----- VARIABLES NOT IN THE EQUATION -----

| VARIABLE | BETA IN | PARTIAL TOLERANCE | F |
|----------|---------|-------------------|---|
|----------|---------|-------------------|---|

SUMMARY TABLE

| VARIABLE   | MULTIPLE R | R SQUARE | R SQ CHANGE | SIMPLE R | B        | BETA    |
|------------|------------|----------|-------------|----------|----------|---------|
| DDC        | 0.53312    | 0.28421  | 0.28421     | 0.50512  | 0.11033  | 0.47024 |
| DDT        | 0.56823    | 0.32368  | 0.03946     | 0.33759  | 0.43976  | 0.16069 |
| DDU        | 0.58057    | 0.33767  | 0.01399     | 0.25051  | 0.34002  | 0.12525 |
| (CONSTANT) |            |          |             |          | 22.51004 |         |