

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

**ANALISIS DE LA FRECUENCIA CARDIACA FETAL POR  
COMPUTADORA, UN INDICADOR CUANTITATIVO  
MAS CONFIABLE EN SALUD FETAL**

(Estudio Observacional-Analítico de Cohorte Histórico, realizado en la Clínica de Alto Riesgo del Hospital General de Gineco-Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en el período comprendido del 1 de Noviembre de 1993 al 30 de abril 1994). Guatemala.

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la  
Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala.

**ILIANA JUDITH IBANEZ HERNANDEZ**

En el acto de su investidura de:

**MEDICO Y CIRUJANO**

GUATEMALA, MAYO DE 1994.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

DL  
05  
+(6933)

INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL  
DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS MEDICO HOSPITALARIOS  
DEPARTAMENTO MEDICO DE SERVICIOS TECNICOS  
SECCION DE DOCENCIA E INVESTIGACION

FORMATO PARA SOLICITAR AUTORIZACION DE  
ESTUDIOS DE TESIS

Guatemala, 24 de marzo de 1994

Yo, Iliana Judith Ibañez Hernández, estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala, de la Facultad de: Ciencias Médicas, por este medio solicito sea autorizado realizar mi trabajo de Tesis en la Unidad: Alto Riego (Matrón) del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, cuyo tema aprobado es: ANALISIS DE LA FRECUENCIA CARDIACA FETAL POR CERVICITARIA, UN INDICADOR CUANTITATIVO MAS CONFIAZLE EN SALUD FETAL siendo mi asesor Institucional: (debe ser miembro del personal del IGSS) Dr. Juan Francisco de León M., quien es: (puesto que ocupa) Médico especialista de la Clínica de Alto Riego comprometiéndome a cumplir con la Reglamentación vigente para estudios de investigación, así como a entregar un ejemplar de la Tesis a la Sección de Docencia e Investigación y a la Unidad donde se efectúe el estudio.

f) \_\_\_\_\_

f) \_\_\_\_\_

APROBADO

f) [Signature]  
Jefe del Departamento de [Sello]  
Coordinador del programa

f) [Signature]  
Director de la Unidad (sello)

USO EXCLUSIVO DE LA SECCION DE DOCENCIA E INVESTIGACION.

La Sección de Docencia e Investigación, Hace Constatar: Que revisé el Protocolo de Investigación adjunto a esta solicitud, no encontrando ningún inconveniente para su ejecución, debido a que llena los requisitos académicos, éticos y de normas internacionales, como tampoco representa erogación para el Instituto.

f) [Signature]

f) [Signature]  
Jefe del Departamento Médico de Servicios Técnicos

Esta Sección es para autorizar el Informe Final. (Debe adjuntarse nota del asesor aprobando el Informe Final).

La Sección de Docencia e Investigación, Hace Constatar: Que revisé el Informe Final de Tesis, autorizando al solicitante continuar sus trámites de impresión.

AUTORIZADO: f) [Signature]

Vo.Bo. f) [Signature]  
Jefe del Departamento Médico de Servicios Técnicos

11 MAYO 1994

Esta solicitud debe llenarse en triplicado, adjuntando inicialmente el Protocolo de Tesis, autorizando por la Facultad respectiva. Para autorizar el Informe Final debe traer nota del asesor de tesis institucional, donde aprueba su impresión.



FORMA C

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

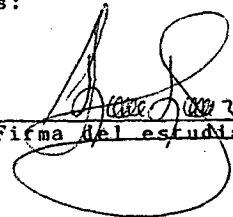
Guatemala, 12 de mayo de 1994  
DIF-107-94

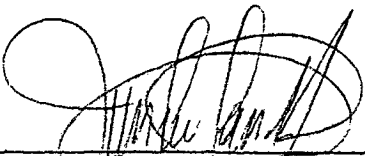
Director Unidad de Tesis  
Centro de Investigaciones de las Ciencias  
de la Salud - Unidad de Tesis

Se informa que el: BACHILLER EN CIENCIAS Y LETRAS ILIANA JUDITH  
Título o diploma de diversificado, Nombres y apellidos  
IBÁÑEZ HERNANDEZ Carnet No. 88-12879  
completos


Ha presentado el Informe Final del trabajo de tesis titulado:  
"ANALISIS DE LA FRECUENCIA CARDIACA FETAL POR COMPUTADORA, UN  
INDICADOR CUANTITATIVO MAS CONFIABLE EN SALUD FETAL"

y cuyo autor, asesor(es) y revisor nos responsabilizamos de los conceptos  
metodología, confiabilidad y validez de los resultados, pertinencia de  
las conclusiones y recomendaciones, así como la calidad técnica y cien-  
tífica del mismo, por lo que firmamos conformes:

  
Firma del estudiante

  
Asesor  
Firma y sello personal  
Juan Francisco de León Del.  
MEDICO Y CIRUJANO  
Colegiado 5358

389.

  
Revisor  
Firma y sello  
Registro Personal 12594

Colegiado 3411.

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FORMA D

H A C E   C O N S T A R   Q U E :

El Bachiller: ILIANA JUDITH IBÁÑEZ HERNÁNDEZ

Carnet Universitario No. 88-12879

Previo a optar al Título de Médico Cirujano, en su Examen General Público ha presentado el Informe Final del trabajo de tesis titulado:  
"ANÁLISIS DE LA FRECUENCIA CARDÍACA FETAL POR COMPUTADORA, UN INDICADOR CUANTITATIVO MÁS CONFIABLE EN SALUD FETAL"

Avalado por asesor(es) y revisor, por lo que se emite la presente

ORDEN DE IMPRESIÓN

Guatemala, 12 de mayo de 1994

Dr. Edgar R. De León Bacallay  
Por Unidad de Tests

Dr. Jafeth ~~Rodas~~ ~~Castillo~~ Rodas  
Directora del Centro de Investigaciones  
de las Ciencias de la Salud

IMPRIMASE



Dr. Jafeth Ernesto Cabrera Franco  
DECANO

## INDICE

	PAGINA
I. INTRODUCCION.	1
II. DEFINICION DEL PROBLEMA.	2
III. JUSTIFICACION.	3
IV. OBJETIVOS.	4
V. MARCO TEORICO.	5
A. VIGILANCIA FETAL ANTEPARTO.	5
B. PRUEBA NO ESTRESANTE.	6
1. FISIOLOGIA.	6
2. METODOLOGIA.	7
3. INTERPRETACION DE LA PRUEBA.	8
4. APLICACION DE LA PRUEBA.	8
5. VALORACION DE LA EFICACIA.	9
6. PERFECCIONAMIENTO DE LAS PRUEBAS SIN ESTRES.	10
VI. METODOLOGIA.	13
A. TIPO DE ESTUDIO.	13
B. MATERIAL Y METODO.	13
C. TAMAÑO DE LA MUESTRA.	13
D. CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION.	13
E. VARIABLES A ESTUDIAR.	14
F. INSTRUMENTOS DE MEDICION DE LAS VARIABLES.	14
G. RECURSOS.	15
H. PLAN PARA RECOLECCION DE DATOS.	16
I. PRESENTACION DE RESULTADOS Y TIPO DE TRATAMIENTO ESTADISTICO.	16
VII. PRESENTACION DE RESULTADOS.	18
VIII. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.	30
IX. CONCLUSIONES.	33

## INDICE

	PAGINA
X. RECOMENDACIONES.	34
XI. RESUMEN.	35
XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	36
XIII. ANEXO.	38

## I. INTRODUCCION

Las pruebas de bienestar fetal anteparto son métodos diagnósticos ampliamente utilizados en la práctica de obstetricia y, por lo tanto, constantemente son sometidos a su evaluación y perfeccionamiento.

La prueba de Nonstress Test computarizada (NST), basada en el aumento de la frecuencia cardíaca fetal asociada a movimientos es una de las más empleadas y, por lo tanto, su perfeccionamiento ha estado en constante evolución.

La utilización de la prueba de NST computarizada es un método ampliamente utilizado en países industrializados y, actualmente está siendo introducida en nuestro medio con el propósito de mejorar el diagnóstico y pronóstico de los embarazos considerados como de Alto Riesgo.

El presente estudio pretende hacer una evaluación de la eficacia del método computarizado, utilizando para ello una muestra de 83 pacientes, las cuales, constituyen el total de pacientes atendidas en la Clínica de Alto Riesgo Obstétrico y a quienes se les practicó, por lo menos, una prueba de NST computarizada, en el período comprendido de noviembre de 1993 a abril de 1994.

Para evaluar la eficacia del método se tomaron en cuenta parámetros como: tiempo de prueba, indicación de la prueba, APGAR y mortalidad perinatal, entre otros. Posteriormente se procedió a tabular los datos y a elaborar cuadros estadísticos en los cuales, se presentaron los resultados obtenidos.

De esa manera se logró establecer que la prueba de NST computarizada presenta una especificidad del 77.3%, una sensibilidad del 37.5% y del 100% de las pruebas corregidas, un valor predictivo positivo y un valor predictivo negativo del 15% y 92.1%, respectivamente.

## II. DEFINICION DEL PROBLEMA

Actualmente se puede determinar, e incluso medir, con cierta precisión las anormalidades físicas y las alteraciones funcionales que afectan al feto in útero. Varias técnicas son las que actualmente están disponibles para este propósito, entre las que se mencionan: las técnicas bioquímicas, biofísicas y las electrónicas, siendo las electrónicas las más conocidas y utilizadas debido a su disponibilidad, bajo costo y su fácil interpretación.

Las técnicas electrónicas son pruebas mediante las cuales se investigan los cambios sutiles de la frecuencia cardíaca fetal asociadas a los movimientos fetales. Las más utilizadas son: la prueba no estresante (NST) y la prueba estresante por contracciones, siendo la primera de ellas, la más conocida y utilizada.

Debido a la gran utilización de la NST, como prueba de bienestar fetal, se ha tratado de mejorar la técnica utilizada para su interpretación y análisis, introduciendo para ello el análisis e interpretación del estudio por computadora.

El presente estudio pretende evaluar la eficacia de este método, en la interpretación y análisis del NST, como un indicador más confiable de salud fetal.



### III. JUSTIFICACION

La introducción del análisis de la frecuencia cardíaca fetal por computadora se ha venido estudiando desde hace mucho tiempo. Actualmente se sabe que el uso de la computadora ofrece varias ventajas sobre el método convencional de análisis, ya que es un método que ofrece la posibilidad de producir de manera objetiva los resultados, el análisis cuantitativo rápido de una gran cantidad de datos y la presentación de un sistema organizado para análisis de estudio.

Revisiones hechas demuestran que con el análisis computarizado el tiempo necesario para la prueba se hace más corto y se disminuye la cantidad de falsos positivos y de falsos negativos debido a que los parámetros de medición utilizados son más exactos, lo que ha permitido una mejor detección de los fetos de alto riesgo.

En nuestro medio no existen estudios que apoyen el uso del sistema de análisis computarizado, lo que motivó la realización de este estudio, ya que considero que los resultados obtenidos servirán de apoyo para mejorar las técnicas de análisis e interpretación de la NST y se tendrá más en cuenta la utilización de este método en la evaluación de pacientes de Alto Riesgo Obstétrico.

#### IV. OBJETIVOS

##### 1. GENERAL:

- Evaluar la eficacia del análisis de la frecuencia cardíaca fetal por computadora.

##### 2. ESPECIFICOS:

- Estimar el tiempo promedio de prueba.
- Definir el índice de falsos positivos y falsos negativos.
- Determinar los valores predictivos positivos y negativos.
- Relacionar la reactividad de la prueba con el intervalo entre la realización de ésta y el parto.
- Determinar la mortalidad perinatal.
- Evaluar la confiabilidad de los criterios de Dawes y Redman para predecir salud fetal.

## V. MARCO TEORICO

### A. VIGILANCIA FETAL ANTEPARTO

Para que un feto pueda adaptarse a la vida extrauterina y tenga capacidad para supervivencia, es indispensable que adquiera cierto grado de madurez en algunos sistemas. Esta capacidad se alcanza en las proximidades de la semana 28 de gestación. A partir de allí, el grado de maduración de varios sistemas va aumentando la capacidad de adaptación inmediata y la posibilidad de supervivencia del neonato. Así, la maduración fetal representa el proceso por medio del cual el feto alcanza un desarrollo suficiente en aparatos y sistemas y la capacidad potencial de adaptación inmediata y conveniente a la vida extrauterina.

Debido a lo anterior, se han venido presentando numerosos avances en los métodos de vigilancia del bienestar fetal anteparto, lograndose un diagnóstico correcto en fetos con anormalidades físicas y con alteraciones funcionales, e incluso, en ciertos casos puede realizarse tratamientos mientras el feto continúa desarrollándose en el útero.

Diversas técnicas se han venido utilizando con el fin de evaluar la salud del embrión y del feto. Estas comprenden: 1) amniocentesis, amnioscopia y fetoscopia; 2) Ultraecografía; 3) radiografía, incluidas amniografía y fetoscopia; 4) determinaciones de diversas hormonas y enzimas en plasma materno, orina o ambos; 5) vigilancia de bienestar fetal mediante pruebas estresantes y no estresantes del corazón del feto y 6) vigilancia durante el parto de la actividad cardíaca fetal, contracciones uterinas y propiedades bioquímicas de la sangre fetal.

## B. PRUEBA NO ESTRESANTE

### 1) FISIOLOGIA:

Las bases fisiológicas de la importancia de la respuesta de la frecuencia cardíaca fetal a los movimientos fueron consecutivas a estudios extensos de los patrones del movimiento fetal en el tercer trimestre del embarazo. Se observó que los fetos sanos tienen movimientos frecuentes durante el día y su número suele disminuir o desaparecer en presencia de afección fetal.

En estudios realizados en embarazos normales durante el tercer trimestre, se ha observado una relación entre movimientos fetales y aceleraciones de la frecuencia cardíaca fetal, casi el 90% de los movimientos corporales de fetos a término se asociaron con aceleraciones de la frecuencia cardíaca fetal (FCF).

Las aceleraciones de la frecuencia cardíaca fetal son el resultado de la estimulación aguda de fibras cardioaceleradoras derivadas de segmentos superiores torácicos de la médula espinal moduladas en el tallo y corteza cerebrales, y pueden observarse desde las 15 semanas de gestación. Las vías neurológicas que disparan aceleraciones de la frecuencia cardíaca también son reguladas por varios elementos intrínsecos y extrínsecos. Como:

- Estímulos simpáticos y receptores adrenérgicos
- Estado conductual
- Ritmo circadiano
- Edad gestacional y maduración
- Frecuencia y contractilidad miocárdica intrínsecas
- Reflejos de barorreceptores y quimiorreceptores
- Sustratos dietarios y fármacos exógenos.

Por lo tanto, la simple observación de las aceleraciones de la frecuencia cardíaca fetal apoya la hipótesis de que el sistema nervioso autónomo del feto está intacto. Puede inferirse también que aquellos fetos con aceleraciones frecuentes, aunadas a una basal con frecuencias y aceleraciones normales, están bien oxigenados y tienen reservas calóricas adecuadas en ese momento.

## 2) METODOLOGIA:

En términos generales, la prueba no estresante debe seguir algunas normas clínicas establecidas que permitan un esquema sistemático, que reduce al mínimo variables ambientales de confusión. Dichas normas incluyen:

- Edad gestacional de 26 semanas o mayor
- Hora del día: 8 - 13 horas
- Estado dietario materno: dos horas post-prandial
- Actividad materna: semi-fowler con desplazamiento lateral de la cadera
- Sin uso de tabaco o sedantes
- Sistema de monitoreo: tocodinamómetro, Doppler
- Movimientos fetales: corroborados por un observador
- Período de registro basal: 30 minutos
- Signos vitales cada 15 minutos.

Se seleccionó un período basal de observación de 30 minutos como requisito mínimo, ya que se ha encontrado que la mayoría de los fetos sanos alcanzan un umbral mínimo de aceleraciones reactivas en ese período. En ocasiones el período de estudio basal se extiende hasta 90 minutos para valorar al feto normal con períodos ocasionales prolongados de actividad respiratoria intrauterina o sueño tranquilo.

### 3) INTERPRETACION DE LA PRUEBA:

- Prueba reactiva: La prueba generalmente se considera reactiva cuando tres o más movimientos fetales se acompaña de una aceleración de la frecuencia cardíaca fetal de 15 lat./min. o más.
- Prueba no Reactiva: La falta de aceleraciones de la frecuencia cardíaca fetal con los movimientos se considera como prueba no reactiva.

Ningún movimiento fetal se considera insuficiente para la prueba, pero, si falta en un período de tiempo muy prolongado, este hecho es preocupante.

### 4) APLICACION DE LA PRUEBA:

Casi todas las pruebas clínicas utilizando la NST, se ha dirigido al estudio de indicadores de riesgo específicos, tales como:

- Embarazo prolongado
- Retrasos del crecimiento intrauterino
- Trastornos hipertensivos maternos
- Diabetes sacarina
- Disminución o ausencia de movimientos fetales.

En cuanto a la edad de gestación en la que se considera conveniente iniciar la vigilancia fetal utilizando la prueba no estresante, se establecieron estandares para la utilización de la prueba tan temprano como en embarazos de 26-32 semanas. Algunos estudios han demostrados que a esta edad de gestación los fetos responden en forma diferente a como responde un feto a término

con incidencias más elevadas de aceleraciones de amplitud baja y des-aceleraciones y, para alcanzar reactividad suele requerirse períodos más prolongados de observación. No obstante, si se toman en cuenta estos puntos de vista, la prueba podría ser un método valioso en tales embarazos, y se debe considerar cuando el riesgo prenatal demanda una valoración más temprana de bienestar fetal.

La frecuencia de repetición de las pruebas continúa siendo una controversia. Se ha demostrado que la validéz de la prueba disminuye en proporción directa con el intervalo que la separa del parto. Lo que algunos autores sugieren es que es de esperar un intervalo promedio de tres días entre la última prueba y el parto.

La vigilancia de las pruebas anormales varía en los informes clínicos. Al principio era frecuente la realización inmediata de una prueba estresante por contracción cuando se encontraba una prueba sin estrés no reactiva, sin embargo, se ha propuesto un esquema en que las pruebas de frecuencia cardíaca fetal se extiende hasta 120 minutos, con atención directa solo a aquellas que se conservaron no reactivas en ese lapso. Se ha demostrado que la prueba no estresante no reactiva prolongada es altamente predictiva de afección fetal, si se descartan factores como inmaduréz extrema, anomalías e ingestión materna de drogas.

##### 5) VALORACION DE LA EFICACIA:

Un motivo principal de preocupación al utilizar la prueba no estresante es la posibilidad de detectar adecuadamente la población en riesgo. Una buena prueba de detección debería de discriminar entre fetos normales (especificidad) y los potencialmente afectados (sensibilidad), presentar pocos errores en la identificación de fetos sanos (valor predictivo negativo) y enfermos (valor predictivo positivo). En la práctica clínica, la prueba

no estresante ha satisfecho parte de estos requerimientos diagnósticos, pues los valores predictivos negativos y la especificidad son altos, por arriba del 90%. Sin embargo, son desalentantes sus cifras de sensibilidad y valor predictivo positivo, ambas menores de 50%.

La prueba no estresante falsa positiva suele ser el resultado de un tiempo inadecuado de observación. Se sabe ahora que hay estados de sueño-actividad en el tercer trimestre de embarazo, aunque no se organiza bien de manera persistente hasta después de la 36 semanas, por lo que se recomienda prolongar la prueba hasta 90 minutos para ayudar a disminuir la asignación equívoca de "no reactiva" en fetos normales desde otros puntos de vista.

Las pruebas falsas positivas también podrían ser resultado directo de los criterios utilizados para valorar reactividad ya que casi todos los esquemas e interpretación son arbitrarios y utilizan umbrales mínimos de aceleración de la frecuencia cardíaca fetal, no relacionados con la conducta biológica normal de fetos del tercer trimestre.

#### 6) PERFECCIONAMIENTO DE LAS PRUEBAS SIN ESTRES:

El uso constante de las pruebas sin estrés para valoración de salud fetal, ha tenido como consecuencia la búsqueda constante del perfeccionamiento del método de análisis e interpretación de las mismas.

El uso del método de interpretación visual convencional presenta varios inconvenientes para su uso, principalmente porque utiliza criterios de interpretación que son arbitrarios y, que además, no se relacionan con la conducta de fetos normales. Además, no existen parámetros bien establecidos para su interpretación, por lo que el resultado de la prueba varía mucho con respecto a los observadores.



Debido a lo anterior la introducción del uso de un método computarizado de interpretación, en el cual, se utiliza un método de vigilancia electrónica de la frecuencia cardíaca standard, ha sido un gran adelanto.

Este método, al igual que el método convencional, se basa en la respuesta cardíaca fetal a los movimientos corporales, pero su medición es más exacta ya que la medición de las variaciones de la frecuencia cardíaca las hace en milisegundos, lo que permite mostrar variaciones tan sutiles que el ojo humano no es capaz de percibir.

El sistema computarizado utiliza para su interpretación varios parámetros (criterios de Dawes y Redman) para demostrar reactividad fetal, los cuales son:

- Aceleraciones de la FCF de más de 15 lat./min.
- Aceleraciones de la FCF de más de 10 lat./min.
- Variabilidad a largo plazo mayor de 39 Mseg.
- Variabilidad a corto plazo mayor de 5 Mseg.
- Episodios altos arriba de 4.

Si una prueba presenta aceleraciones de más de 15 lat./min. se considerará que la prueba es reactiva, si por el contrario, no se observan aceleraciones con estas características la prueba tendrá que reunir los cuatro criterios siguientes antes de poder ser considerada como prueba reactiva.

Se ha venido estudiando la aplicación de este método en embarazos de alto riesgo, demostrándose que ofrece numerosas ventajas, principalmente porque ofrece una medida más exacta de las variaciones de la frecuencia cardíaca fetal, las cuales, constituyen un índice más exacto de salud fetal.

La medición de estas variaciones son registradas en milisegundos lo que permite la detección de variaciones muy pequeñas y una medición más rápida y exacta de las mismas.

La introducción de la computadora en el análisis de las pruebas de bienestar fetal constituyen un gran adelanto y representa la posibilidad de producir de manera objetiva los resultados de la prueba, el análisis numérico de una gran cantidad de datos y la posibilidad de poder archivar y analizar pruebas sucesivas.

## VI. METODOLOGIA

Para determinar la eficacia del análisis de la frecuencia cardíaca fetal por computadora, se procederá a estimar el número de falsos positivos y falsos negativos, así como los valores predictivos tomando como base la hipoxia perinatal, también, se estimará el tiempo promedio de prueba requerido para considerar como válida la prueba.

### A) TIPO DE ESTUDIO:

El estudio realizado fue de tipo:

- Observacional-analítico
- Cohorte histórico.

### B) MATERIAL Y METODO:

Se utilizó al total de pacientes atendidos en la Clínica de Alto Riesgo Obstétrico del HGO del IGSS, a quienes se les practicó, por lo menos, una prueba de NST computarizado en el período comprendido del 1 de noviembre de 1993 al 30 de abril de 1994.

### C) TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Se utilizó un total de 83 pacientes, a quienes se les practicó la prueba de NST computarizado en cualquier fecha, durante el período comprendido del 1 de noviembre de 1993 al 30 de abril de 1994, la muestra corresponde al total de pacientes en este período.

### D) CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION:

Se incluyó a toda paciente a la que se le halla realizado la prueba de NST computarizado, por cualquier causa,

que resolvió su embarazo en el período de estudio y en la institución en que dicho estudio se realizó.

Se excluyó a toda paciente con embarazo múltiple y a la que halla resuelto su embarazo fuera del período de estudio y fuera de la institución.

**E) VARIABLES A ESTUDIAR:**

- NST reactivo
- NST no reactivo
- Estado de salud del recién nacido
- Edad materna
- Edad gestacional
- Estado de salud materna.

**F) INSTRUMENTOS DE MEDICION DE LAS VARIABLES:**

<u>VARIABLE</u>	<u>DEFINICION</u>
1. NST Reactivo	<p>    Criterios de Dawes y Redman:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aceleraciones de más de 15 lat./min.</li> <li>- Aceleraciones de más de 10 lat./min.</li> <li>- Variabilidad a largo plazo mayor de 39 Mseg.</li> <li>- Variabilidad a corto plazo mayor de 5 Mseg.</li> <li>- Episodios altos arriba de 4.</li> </ul>
2. NST No reactivo	<p>    Cualquier prueba que no cumpla con los criterios anteriores.</p>

<u>VARIABLE</u>	<u>DEFINICION</u>
3. Estado de Salud del Recién Nacido	Punteo APGAR, medido al minuto y a los cinco minutos después del parto.
4. Edad Materna	Edad Cronológica en años.
5. Edad Gestacional	Tiempo de embarazo en semanas, medido por UR.
6. Estado de Salud de la madre	Cualquier patología que halla provocado la realización del NST.

**G) RECURSOS:**

**1. MATERIALES:**

- Departamento de archivo del Hospital General de Gineco-Obstetricia del IGSS.
- Biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos.
- Expedientes clínicos.
- Libros de registro de las salas de partos y operaciones del Hospital de Gineco-Obstetricia del IGSS.
- Boleta de recolección de datos.

**2. HUMANOS:**

- Investigador
- Médico asesor
- Médico revisor

- Personal del departamento de archivo del Hospital General de Gineco-Obstetricia.

#### H) PLAN PARA RECOLECCION DE DATOS:

Todos los datos necesarios para la realización del estudio fueron recolectados por el investigador, bajo la supervisión del médico asesor de tesis, mediante la revisión de expedientes clínicos de las pacientes en estudio. Los datos obtenidos de esta manera fueron registrados en la boleta de recolección de datos creada para tal efecto (anexo).

#### I) PRESENTACION DE RESULTADOS Y TIPO DE TRATAMIENTO ESTADISTICO:

Los datos obtenidos fueron tabulados, mediante la utilización de frecuencias y porcentajes y ordenados en cuadros estadísticos.

El análisis estadístico que se realizó fue hecho comparando las variables mediante una tabla 2x2, relacionando la evolución perinatal (APGAR al minuto de nacido), con el resultado de las pruebas, de la siguiente manera:

RESULTADO	SI	NO	TOTAL
Nonstress Test no reactivo	A	B	A+B
Nonstress Test reactivo	C	D	C+D
TOTAL	A+C	B+D	

Se obtuvo el análisis de la prueba así:

- Valor predictivo positivo	$\frac{A}{A + B} \times 100$
- Valor predictivo negativo	$\frac{D}{C + D} \times 100$
- Sensibilidad	$\frac{A}{A + C} \times 100$
- Especificidad	$\frac{D}{B + D} \times 100$
- Falso positivo	$\frac{B}{A + B} \times 100$
- Falso negativo	$\frac{C}{C + D} \times 100$

VII. PRESENTACION DE RESULTADOS



## CUADRO No. 1

TABLA 2X2 DE HIPOXIA PERINATAL  
 CONTRA RESULTADOS DEL MONSTRESS TEST COMPUTARIZADO  
 PARA DETERMINAR SENSIBILIDAD  
 CLINICA DE ALTO RIESGO OBSTETRICO  
 HGO DEL IGSS.  
 NOVIEMBRE 1993 - ABRIL 1994.

## HIPOXIA PERINATAL\*

RESULTADOS	SI	NO	TOTAL
Nonstress Test no reactivo	3	17	20
Nonstress Test reactivo	5	58	63
TOTAL	8	75	

\* APGAR Menor de 7 puntos al minuto de nacer.

FUENTE: Boletas de recolección de datos.

## CALCULO DE SENSIBILIDAD

$$- \text{Sensibilidad} = \frac{3}{3 + 5} \times 100 = 37.5\%$$

## CUADRO No. 2

TABLA 2X2 DE HIPOXIA PERINATAL  
 CONTRA RESULTADOS DEL NONSTRESS TEST COMPUTARIZADO  
 PARA DETERMINAR ESPECIFICIDAD  
 CLINICA DE ALTO RIESGO OBSTETRICO  
 HGO DEL IGSS.  
 NOVIEMBRE 1993 - ABRIL 1994.

## HIPOXIA PERINATAL\*

RESULTADO	SI	NO	TOTAL
Nonstress Test no reactivo	3	17	20
Nonstress Test reactivo	5	58	63
TOTAL	8	75	

\* APGAR menor de 7 puntos al minuto de nacer.

FUENTE: Boletas de recolección de datos.

## CALCULO DE ESPECIFICIDAD

$$\text{- Especificidad} = \frac{58}{75} \times 100 = 77.3\%$$

## CUADRO No. 3

TABLA 2X2 DE HIPOXIA PERINATAL  
 CONTRA RESULTADOS DEL NONSTRESS TEST COMPUTARIZADO  
 PARA DETERMINAR  
 VALOR PREDICTIVO POSITIVO Y VALOR PREDICTIVO NEGATIVO  
 CLINICA DE ALTO RIESGO OBSTETRICO  
 HGO DEL IGSS.  
 NOVIEMBRE 1993 - ABRIL 1994.

## HIPOXIA PERINATAL\*

RESULTADO	SI	NO	TOTAL
Nonstress Test no reactivo	3	17	20
Nonstress Test reactivo	5	58	63
TOTAL	8	75	

\* APGAR menor de 7 puntos al minuto de nacer.

FUENTE: Boletas de recolección de datos.

CALCULO DE VALOR PREDICTIVO POSITIVO Y  
 VALOR PREDICTIVO NEGATIVO.

- Valor predictivo positivo =  $\frac{3}{20} \times 100 = 15\%$

- Valor predictivo negativo =  $\frac{58}{63} \times 100 = 92.1\%$

## CUADRO No. 4

TABLA 2X2 DE HIPOXIA PERINATAL  
 CONTRA RESULTADOS DEL NONSTRESS TEST COMPUTARIZADO  
 PARA DETERMINAR PORCENTAJE DE  
 FALSOS POSITIVOS Y FALSOS NEGATIVOS  
 CLINICA DE ALTO RIESGO OBSTETRICO  
 HGO DEL IGSS.  
 NOVIEMBRE 1993 - ABRIL 1994.

## HIPOXIA PERINATAL\*

RESULTADO	SI	NO	TOTAL
Nonstress Test no reactivo	3	17	20
Nonstress Test reactivo	5	58	63
TOTAL	8	75	

\* APGAR menor de 7 puntos al minuto de nacer.

FUENTE: Boletas de recolección de datos.

CALCULO DE FALSO POSITIVOS Y  
 FALSOS NEGATIVO

$$- \text{Falsos positivos} = \frac{17}{20} \times 100 = 85\%$$

$$- \text{Falsos negativos} = \frac{5}{63} \times 100 = 7.9\%$$

## CUADRO No. 5

HIPOXIA PERINATAL CORREGIDA EN RELACION A LAS  
CAUSAS NO PREDECIBLES POR NONSTRESS TEST  
CLINICA DE ALTO RIESGO OBSTETRICO  
HGO DEL IGSS.  
NOVIEMBRE 1993 - ABRIL 1994.

	HG*	%	HC**	%
Reactivo	5/63	8	0/63	0
No reactivo	1/20	15	1/20	15

\* Hipoxia Global

\*\* Hipoxia corregida.

FUENTE: Boletas de recolección de datos.

## CUADRO No. 6

INDICACIONES CLINICAS MAS FRECUENTES PARA LA  
 REALIZACION DE LA NST COMPUTARIZADA  
 CLINICA DE ALTO RIESGO OBSTETRICO  
 HGO DEL IGSS.

NOVIEMBRE 1993 - ABRIL 1994

INDICACION	No.	PORCENTAJE
Embarazo post-término	47	56.6
*HTA Crónica	11	13.3
Sospecha de RCIU**	7	8.4
Disminución de movimientos fetales	7	8.4
Obito fetal previo	3	3.7
Preéclampsia	2	2.4
Diabetes Mellitus	2	2.4
Ruptura prematura de membranas	1	1.2
Sensibilización al factor Rh	1	1.2
Oligoamnio	1	1.2
Asma bronquial	1	1.2
<b>TOTAL</b>	<b>83</b>	<b>100.0</b>

\* Hipertensión arterial

\*\* Retardo del crecimiento intra-uterino.

FUENTE: Boletas de recolección de datos.

## CUADRO No. 6.1

EDAD GESTACIONAL EN EL RECIEN NACIDO  
 PRODUCTO DE EMBARAZO CONSIDERADO POST-TERMINO  
 CLINICA DE ALTO RIESGO OBSTETRICO  
 HGO DEL IGSS.  
 NOVIEMBRE 1993 - ABRIL 1994.

EDAD GESTACIONAL*	NO.	PORCENTAJE
38 semanas	3	6.4
39 semanas	15	32.0
40 semanas	15	32.0
41 semanas	11	23.4
42 semanas	3	6.4
TOTAL	47	100.0

\* Edad gestacional calculada por el método de Dubowitz.

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

## CUADRO No. 7

RELACION ENTRE EL INTERVALO DEL TIEMPO REQUERIDO PARA QUE LOS  
 CRITERIOS DE DAWES Y REDMAN SEAN SATISFATORIO Y  
 EL RESULTADO DE LA PRUEBA.  
 CLINICA DE ALTO RIESGO OBSTETRICO  
 HGO DEL IGSS.  
 NOVIEMBRE 1993 - ABRIL 1994.

INTERVALO DE TIEMPO*	NOSTRESS TEST		TOTAL
	REACTIVO	NO REACTIVO	
0 - 5	0	0	0
6 - 10	0	0	0
11 - 15	2	1	3
16 - 20	21	3	24
21 - 25	13	1	14
26 - 30	7	0	7
31 - 35	6	2	8
36 - 40	4	6	10
41 - 45	5	3	8
46 - 50	0	3	3
51 y más	4	2	6
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>21</b>	<b>83</b>

\* Intervalo de tiempo en minutos.

FUENTE: Boletas de recolección de datos.



## CUADRO No. 7.1

RELACION ENTRE EL INTERVALO DE TIEMPO REQUERIDO PARA QUE LOS  
CRITERIOS DE DAWES Y REDMAN SEAN SATISFACTORIO Y  
EL NUMERO DE FALSOS POSITIVOS Y FALSOS NEGATIVOS.

CLINICA DE ALTO RIESGO OBSTETRICO

HGO DEL IGSS.

NOVIEMBRE 1993 - ABRIL 1994.

TIEMPO DE PRUEBA*	FP*	FN**	SATISFACTORIOS	TOTAL
0 - 5	0	0	0	0
6 - 10	0	0	0	0
11 - 15	0	0	1	1
16 - 20	2	1	15	18
21 - 25	0	0	11	12
26 - 30	0	0	2	2
31 - 35	2	1	4	7
36 - 40	4	0	2	6
41 - 45	2	0	2	4
46 - 50	1	0	1	2
51 y más	1	1	1	3
TOTAL	13	3	39	55

\* Intervalo de tiempo en minutos

\*\* Falsos positivos

\*\*\* Falsos negativos.

FUENTE: Boletas de recolección de datos.

## CUADRO No. 8

RELACION DEL TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE LA  
FECHA DE REALIZACION DE LA PRUEBA Y LA FECHA DEL PARTO  
CLINICA DE ALTO RIESGO OBSTETRICO  
HGO DEL IGSS.  
NOVIEMBRE 1993 - ABRIL 1994.

TIEMPO TRANSCURRIDO*	FP**	FN***	SATISFACTORIOS****	TOTAL
0 - 3	12	2	31	45
4 - 7	1	1	8	10
8 - 11	0	2	12	14
12 - 15	0	0	5	5
16 - 19	0	0	1	1
20 - 23	1	0	1	2
24 y más	3	0	3	6
TOTAL	17	5	61	83

\* Días transcurridos después de la prueba

\*\* Falsos positivos

\*\*\* Falsos negativos

\*\*\*\* NST reactivo y APGAR mayor de 7, NST no reactivo y APGAR menor de 7 puntos.

FUENTE: Boletas de recolección de datos.

## CUADRO No. 9

MORTALIDAD PERINATAL RELACIONADA CON  
EL RESULTADO DEL NONSTRESS TEST  
CLINICA DE ALTO RIESGO OBSTETRICO  
HGO DEL IGSS.  
NOVIEMBRE 1993 - ABRIL 1994.

NONSTRESS TEST	MORTALIDAD	PORCENTAJE
Reactivo	1	1.6*
No reactivo	1	4.8**
TOTAL	2	

\* En relación a los resultados reactivos

\*\* En relación a los resultados no reactivos

FUENTE: Boletas de recolección de datos.

## VIII. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

## CUADROS No. 1 al 5

Los cuadros de 1 al 5 nos permiten visualizar la eficacia del Nonstress Test computarizado. Observamos un porcentaje de sensibilidad del 37.5% (cuadro No. 1), una especificidad del 77.3% (cuadro No. 2), un valor predictivo positivo y un valor predictivo negativo del 15% y del 92.1%, respectivamente.

Por lo observado, se podría pensar que la prueba no detecta correctamente a los fetos con algún tipo de compromiso, sin embargo, al hacer la corrección de hipoxia perinatal de las pruebas consideradas como reactivas (cuadro No. 5), ya que se considera que estos casos se debieron a causas no predecibles por Nonstress Test (accidentes del cordón y nacimientos pre-término), se obtiene una sensibilidad del 100% y un valor predictivo negativo, también del 100%.

## CUADROS No. 6 y 6.1

Observamos en estos cuadros que la indicación más frecuente para la realización de la prueba de Nonstress Test computarizada fue el embarazo post-término (56.6%), lo que probablemente se debió a que en la mayor parte de los casos las pacientes proporcionaron una fecha equivocada de su último período menstrual (parámetro usado para el cálculo de edad gestacional), lo que provocó que se diera un porcentaje elevado en el diagnóstico de embarazo post-término.

Lo anterior se demuestra con el cuadro No. 6.1, en la que se puede observar que del total de pacientes con el diagnóstico de embarazo post-término (47 pacientes), solo el 6.4% tuvieron recién nacidos con edad gestacional calculada de 42 semanas o más.

En el segundo lugar se encuentran las pacientes con diagnós-

tico de Hipertensión Arterial crónica con un 13.3% el cual, es un porcentaje más bajo del que se podría esperar, ya que este tipo de patología es bastante frecuente en la Clínica de alto riesgo Obstétrico, sin embargo, si se toma en cuenta que existen paciente hipertensas que por no haber resuelto su embarazo durante el período de estudio fueron excluidas de la muestra.

#### CUADROS No. 7 y 7.1

En este cuadro se observa que la mayor proporción de las pruebas (55%) los criterios de Dawes y Redman fueron satisfechos en un tiempo promedio que estuvo entre los 15 y 25 minutos.

Para la elaboración del cuadro 2.1 se utilizó como muestra unicamente a las pacientes que resolvieron su embarazo en los siete días posteriores a la realización de la prueba, ya que después de este período la prueba ya no es considerada válida. En este cuadro, al igual que en el cuadro No. 2, se observa que los criterios de Dawes y Redman son satisfechos entre los primeros 15 a 25 minutos de lectura y, que el índice de falsos positivos y falsos negativos es muy bajo con ese tiempo de prueba (5.4 y 1.8% respectivamente).

#### CUADRO No. 8

Para la realización de este cuadro se utilizaron intervalos de tres días, lo cual, permitió observar con mayor precisión que el mayor porcentaje de las pacientes (66.3%) resolvieron su embarazo entre los 0 a 7 días posteriores a la realización de la prueba, además de observarse que en este período de tiempo es donde se presentó el mayor porcentaje de falsos negativos (3.6%). Sin embargo, al revisar cada uno de estos casos nos damos cuenta que la mayor parte de falsos negativos se debieron a causas que no son predecibles mediante este tipo de prueba, como lo son: los nacimientos y los accidentes del cordón. Con lo que se concluye que

la prueba puede considerarse válida entre los 0 - 7 días posteriores a la realización de la misma, con poca o ninguna incidencia de falsos negativos.

#### CUADRO No. 9

El cuadro No. 9 nos muestra el total de muertes relacionadas con el resultado del Nonstress Test computarizado.

Para la prueba considerada reactiva únicamente se presentó una muerte, la que constituyó un 1.6% de las pruebas reactivas. Si se toma en cuenta que esta muerte se debió a una causa que no es predecible por Nonstress Test (nacimiento pre-término), la mortalidad perinatal para las pruebas consideradas como reactivas sería de cero.

Para las pruebas no reactivas, también se presentó únicamente una muerte perinatal, la cual, fue perfectamente predecible por este tipo de prueba.

## IX. CONCLUSIONES

1. La prueba de Nonstress Test computarizada presenta una Sensi**u**bilidad del 37.5 % y una Especificidad del 77.3%.
2. Al corregir los resultados de la prueba con las causas no predecibles por Nonstress Test, la sensibilidad es de un 100%.
3. El valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo para la prueba de Nonstress Test computarizada, es del 15% y 92.1 %, respectivamente.
4. El porcentaje de falsos positivos y falsos negativos, para la prueba de Nonstress Test computarizada, es del 85% y del 7.9%, respectivamente.
5. El tiempo estimado de prueba para establecer los criterios de Daves y Redman oscila entre los 15 y 25 minutos.
6. El intervalo de tiempo en el que puede ser considerada como válido el resultado de la prueba, desde su realización hasta el momento del parto, es de siete días máximo.
7. La prueba de Nonstress Test computarizada, como prueba de bienestar fetal anteparto, es un método bastante eficaz y de fácil interpretación.

## X. RECOMENDACIONES

1. Que la prueba de Nonstress Test computarizada sea más utilizada, como prueba de bienestar fetal anteparto, ya que es un método más eficaz y de mayor predicción.
2. Que se continúen realizando estudios similares a este, en lo que se utilice una mayor población y que se incluyan otros parámetros importantes como la medición del pH del cordón umbilical.
3. Efectuar estudios mayoritarios en los que se incluyan pacientes con patologías específicas y pruebas de Nonstress Test anormales.



## XI. RESUMEN

El presente es un estudio observacional-analítico de cohorte histórico que pretende evaluar la eficacia de la prueba de Nonstress Test computarizada, como prueba de bienestar fetal anteparto, el cual, fue realizado en la Clínica de Alto Riesgo Obstétrico del Hospital General de Gineco-Obstetricia del IGSS y que incluyó al total de pacientes atendida en el período comprendido del 1 de noviembre de 1993 al 30 de abril de 1994, a quienes se les practicó, por lo menos, una prueba de Nonstress Test computarizada.

Se procedió a recabar los datos necesarios para el estudio mediante la revisión de expedientes clínicos de las pacientes en estudio, posteriormente se elaboraron cuadros estadísticos para su interpretación y análisis.

De esta manera se llegó a las siguientes conclusiones: La prueba de Nonstress Test computarizada presenta una sensibilidad del 37.5% y del 100% para las pruebas corregidas, una especificidad del 77.3%, un valor predicho positivo del 15% y un valor predicho negativo del 92.1%.

Por lo anteriormente expuesto se puede concluir que el método de Nonstress Test computarizado ofrece una gran eficacia, es un método fácil de realizar y como se basa en criterios uniformes y pre-establecidos se disminuyen los errores en la interpretación.

## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Barrera, C. Indice de Aceleración Porcentual como Prueba de Bienestar Fetal, Tesis (Médico y Cirujano) Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas, Guatemala 1990.
2. Borgatta, L. Reaiability and Reproductibility of Nosntress Test Readings. Am J Obstet Gynecol. 19988 September 159 (3): 554-58.
3. Brownlee, Nichinda y Mousseau, Taller de Investigación Aplicada a Servicios de Salud, 1era. ed. Boston, 1989 287 p.
4. Clark, S. L. Nonstress Testing Wuth Acustic Stimulation and Amniotic Fluid Volume Assisment: 5973 Test Without Unaspected Fetal Death. Am J Obstet Gynecol. 1989 March 160 (3): 694-97.
5. Dawes, G. and Redman, C. Computerized Antenatal Fetal Heart Rate Analisis. Am Obstet Gynecol. 1992 50 (2): 525-30.
6. Fesina, R. Simini, F. y Belitzky R. Difusión: Evaluación de los Procedimientos Diagnósticos Aspectos Metodológicos. Salud Perinatal, 1985, 5 (2):39-44.
7. hage, M. L. Interpretation of Nonstress Test. Am J Obstet Gynecol, 1985 November, 153 (5): 490-5.
8. Lagrew, D. C. et al. Manegemente of Posdate Pregnancy. Am J Obstet Gynecol, 1985 January, 154 (1): 8-13.
9. De León Chávez, A. G. Nonstres Test y su Pronóstico Fetal. Tesis (Médico y Cirujano) Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas, Guatemala, 1988.

10. Maurice, L. The Effect of Vibroacoustic Stimulation on the Nonstress Test at Gestational Ages of Thirty-Two Weeks or Less. Am J Obstet Gynecol, 1989 December, 161 (6): 1476-78.
11. Pritchard, R. L. Et al Obstetricia de Williams, 3ra. ed. México, Ed. Salvat Editores, 1987, 900 pp.
12. Rayburn, W. Prueba sin Estrés, Clínicas Médicas de Ginecología y Obstetricia, 1991, pp 107-123.
13. Reece, A. et al A Controlled Trial of Self-Nonstress Test Versus Assisted Nonstress Test in the Evaluation of Fetal Well-Being. Am J Obstet Gynecol, 1992 February.
14. Restrepo, J. et al. Prueba Electrónica Anteparto de Vitalidad Fetal. Revista Colombiana de Ginecología y Obstetricia. 1982, 33 (5): 297-306.
15. Reynes y Stooper. Ultrasonografía en Obstetricia. 2da. ed. México, McGraw Hill, 1992.
16. Rosalinde, M. M. Numeric Analysis of Heart Rate Variation in Intrauterine Growth-Retarded Fetuses: a Longitudinal Study. Am J Obstet Gynecol, 1992 January, 166 (1): 22-27.
17. Schartz, R. L. et al Obstetricia, 4ta. ed. Buenos Aires, Ateneo, 1986. 602 pp.
18. Trujillo López, O. D. Nonstress Test Como Indicador de Bienestar Fetal Anteparto en el Embarazo de Alto Riesgo. Tesis (Médico y Cirujano) Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas, Guatemala, 1990.

## XIII. ANEXO

## BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

1. No. de afiliación: \_\_\_\_\_
2. Edad de la paciente: \_\_\_\_\_
3. Factores de riesgo involucrados: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Indicación del estudio: \_\_\_\_\_
5. Tipo de prueba realizada: \_\_\_\_\_
6. Número de estudios realizados:
  - 1ro. Edad Gestacional: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_
  - 2do. Edad Gestacional: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_
  - 3ro. Edad Gestacional: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_
7. Duración de la última prueba: \_\_\_\_\_
8. Resultado de la última prueba:
  - NST reactivo
  - NST no reactivo.
9. OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## DATOS DEL PARTO

10. Fecha del parto: \_\_\_\_\_
11. Tipo de parto:
  - Eutósico simple
  - Distósico simple
  - CSTP
12. Características del líquido amniótico: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
13. Características de la placenta: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
14. APGAR del RN: 1min.: \_\_\_\_\_ 5min.: \_\_\_\_\_