



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**Instituto Nacional de Perinatología
Isidro Espinosa de los Reyes**

**“CURVA DE APRENDIZAJE CUSUM PARA LA INTERPRETACION
DEL REGISTRO CARDIOTOCOGRAFICO INTRAPARTO EN
MEDICOS RESIDENTES DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA”**

T E S I S

Que para obtener el título de:

ESPECIALISTA EN MEDICINA MATERNO FETAL

PRESENTA:

DRA. MARIA ROSSANA VALIENTE AGUILAR

DRA. SANDRA ACEVEDO GALLEGOS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN

**DR. JUAN MANUEL GALLARDO GAONA / DRA. SANDRA ACEVEDO
GALLEGOS**
MÉDICOS ADSCRITOS DEPARTAMENTO DE MEDICINA MATERNO FETAL
DIRECTORES DE TESIS



MÉXICO, DF. 2014



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.

HOJA DE AUTORIZACION

"CURVA DE APRENDIZAJE CUSUM PARA LA INTERPRETACION DEL
REGISTRO CARDIOTOCOGRAFICO INTRAPARTO EN MEDICOS RESIDENTES
DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA"



Dr. Rodrigo Ayala Yáñez

Director de Enseñanza

Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinoza de los Reyes"



Dra. Sandra Acevedo Gallegos

Profesor Titular del Curso de Medicina Materno Fetal

Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinoza de los Reyes"



Dr. Juan Manuel Gallardo Gaona

Director de Tesis

Medico Adscrito al Departamento de Medicina Materno Fetal
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinoza de los Reyes"



Dra. Sandra Acevedo Gallegos

Director de Tesis

Medico Adscrito al Departamento de Medicina Materno Fetal
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinoza de los Reyes"

AGRADECIMIENTOS

- A. *Dios todo poderoso que nunca me ha abandonado y me acompaña cada día de mi vida. Permite que todo sacrificio que he realizado sea para tu honor y gloria.*
- A. *Mis padres Oliver y Rosy por sus oraciones, apoyo y sacrificio durante mis años de formación; a mis hermanos Jorge y Ricardo que me han dado su apoyo y cuidados, en especial con Pauli en mi ausencia.*
- A. *La persona que me ha brindando su amistad, apoyo, palabras de consuelo en cada momento, siempre presente aun en la distancia. ILY*
- A. *Mis colegas, amigas Sandy y Claudia, gracias por todos los momentos y la amistad que me han brindado, cuenten con mi gratitud y cariño siempre.*
- A. *Todos mis colegas y amigos que desde hace 2 años iniciamos esta nueva aventura, éxitos y bendiciones en cada una de sus vidas.*
- A. *Mis profesores guías Dra.Sandra Acevedo, Dr.Juan Manuel Gallardo por su orientación, apoyo para el desarrollo de este trabajo.*
- A. *la Dirección de intercambio académico de la secretaria de relaciones exteriores de México por la oportunidad y apoyo para lograr este triunfo. c*

DEDICATORIA

Gracias Dios por estar siempre conmigo, por darme compañía cuando me sentí sola, por darle paz y calma a mi alma cuando se sentía triste y abatida, gracias por darme luz y por darme fuerzas para superar todos los obstáculos que tuve que afrontar. Gracias Dios mío por lo que soy, gracias por lo que he vivido, gracias por lo que tienes previsto para mí. Gracias por mi familia, amigos, trabajo, por las lagrimas derramadas, por las sonrisas brindadas, por todo lo que amorosamente eh recibido de ti. Este trabajo que hoy concluye es para ti.

INDICE

Resumen	6
Abstract	9
Introducción	12
Materiales y Métodos	14
Resultados	17
Discusión	20
Conclusiones	27
Referencias	29
Cuadros	34
Figuras	40
Anexo A. Curva CUSUM	48
Anexo B. Maniobra de Capacitación	51
Anexo C. Hoja de Recolección de Datos	61

RESUMEN

Objetivo: Elaborar curvas de aprendizaje CUSUM (cumulative sum control chart) por sus siglas en idioma inglés, para la interpretación del registro cardiotocográfico fetal intraparto en residentes de la especialidad de Ginecología y Obstetricia.

Materiales y métodos: para la realización de este estudio se incluyeron 24 residentes de Ginecología y Obstetricia a quienes se les realizó una evaluación inicial que consistió en interpretar 5 registros cardiotocográficos intraparto, los residentes fueron divididos en 2 grupos según el grupo de guardia al que pertenecen. El grupo de guardia A conformado por 12 residentes de la especialidad de GO recibieron una maniobra de capacitación la cual consistió en exposición magistral, ejemplificada, fácil y visual sobre los principales parámetros a evaluar en un trazo cardiotocográfico intraparto así como 4 intervenciones según se fueron obteniendo los resultados de la curva de aprendizaje cada 10 lecturas de forma individual y grupal que consistieron en resolución de dudas, ejercicios específicos para la lectura adecuada del RCTG con el fin de lograr la competencia en la interpretación adecuada del registro cardiotocográfico intraparto. El grupo de residentes de la guardia B conformado por 12 residentes recibieron el apoyo de la bibliografía respectiva para la interpretación del registro cardiotocográfico. Se procedió a construir curvas de aprendizaje CUSUM para los 24 residentes de la especialidad de Ginecología y Obstetricia que participaron en el estudio, los trazados intraparto que evaluaron los médicos residentes fueron calificados por los médicos expertos, la calificación de la interpretación se ingresó en el programa Excel donde se encuentra la fórmula para la curva CUSUM. Esto

permitió llevar a cabo el análisis y comparación de las curvas de aprendizaje en cada grupo. El análisis de los datos fue descriptivo en base a la curva de aprendizaje por cada año de residencia en ambos grupos y para el análisis estadístico se utilizó el test de Chi cuadrado.

Resultados: De la primera evaluación que se realizó en los residentes de GO se puede identificar que los residentes de primero y segundo año de la especialidad fueron los que tuvieron menos respuestas correctas obtuvieron y los de tercer año fueron los que presentaron mejores resultados, pero ningún residente de Ginecología y Obstetricia tuvo una evaluación satisfactoria completa. Se identificó que en general la evaluación de los residentes de GO los parámetros donde menos aciertos tuvieron fueron: Categoría del trazado con un porcentaje de acierto de 20.83%, tipo de descenso de la frecuencia cardíaca fetal con un porcentaje de acierto del 33.3% y variabilidad de la FCF porcentaje de acierto de 58.3%. Se realizó χ^2 para el grupo de guardia A y B de esta primera evaluación obteniendo un valor de 0.56 p: 0.4531. Al término del estudio se realizó la comparación entre ambos grupos y la interpretación correcta de las últimas 10 lecturas de trazado cardiotocográfico intraparto donde se obtuvo un porcentaje de acierto para el grupo de residentes por año a quienes se le impartió la maniobra de capacitación comparado con el grupo de residentes sin maniobra de capacitación fue de: primer año 54.8% vs 45.2%, segundo año 54.5% vs 45.5% y tercer año de 52.6% vs 47.4% con valores de χ^2 de 7.67 p: 0.0056, 5.45 p: 0.0195 y 5.26 p: 0.0218 significativamente estadístico respectivamente.

Conclusión: Los residentes de Ginecología y Obstetricia de los diferentes años de la especialidad deben ser unificados e instruidos en cuanto a los criterios más actuales para la interpretación y evaluación del registro cardiotocográfico intraparto, la herramienta de aprendizaje CUSUM permite conocer la tendencia de cada operador, detectar cambios transitorios en la misma, y es un indicador del rendimiento satisfactorio para adquirir alguna habilidad clínica, favorece no solo a alcanzar la competencia sino a mantenerse dentro de la misma y podría mejorar los resultados favorablemente durante la formación del residente de ginecología y obstetricia para que pueda realizar la correcta interpretación y evaluación de un registro cardiotocográfico intraparto. El reforzamiento continuo o las intervenciones que se realizaron en el grupo de residentes que recibió la maniobra de capacitación le permiten lograr y mantener la competencia en la interpretación adecuada del registro cardiotocográfico

Palabras clave: Curva de aprendizaje CUSUM, registro cardiotocográfico intraparto.

Abreviaturas: RCTG: Registro cardiotocográfico. CUSUM (*Cumulative Sum*): Gráficos de suma acumulada. Ginecología y Obstetricia (GO). Frecuencia cardíaca Fetal (FCF). Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos (ACOG), el Instituto Nacional de Salud Infantil y Desarrollo Humano (NICHD), el Real Colegio de Obstetras y Ginecólogos (RCOG) y el Instituto Nacional de Clínicas Excellence (NICE). **International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO)**. Confidential Enquiry into Stillbirths and Deaths in Infancy (CESDI). Sociedad para la Medicina Materno-Fetal (SMFM).

ABSTRACT

Objective: develop CUSUM learning curves (acronym for Cumulative Sum Chart Control) as a tool for the interpretation of intrapartum fetal cardiotocography monitoring within residents of Gynecology & Obstetrics specialization.

Methodology and Materials: 24 residents of the Gynecology & Obstetrics (GO) department took part in the realization of this study, were each one was under an initial evaluation consisting of interpreting 5 intrapartum cardiotocography readings. All residents were divided into 2 groups according to the shift group they belong to. First, group from Shift "A" with 12 GO residents received an special training maneuver including masterly exposition, easy and visual examples on the main parameters to assess intrapartum cardiotocography lines, also 4 interventions depending on results obtained from the learning curve, every 10 readings both individually and in group; it included resolution of questions, specific exercises to perform RCTG reading in order to achieve competency in the proper interpretation of intrapartum cardiotocography record. Then group from Shift "B" with 12 GO residents use literature as support for the interpretation of cardiotocography record. Finally, CUSUM learning curves were developed for all 24 Gynecology & Obstetrics residents who participated in this study; the intrapartum tracings assessed by residents were rated by expert physicians, and the interpretation grade obtained was used as an input in Excel formula for the CUSUM curve, this allowed the analysis and comparison of learning curves within each group. The data analysis was descriptive based on the learning curve depending on the years

of residence for both groups; also for the statistical analysis chi square test was used.

Results: from the initial evaluation conducted on GO residents it can be identified that residents from years one and two of the specialty had fewer correct answers, consequently residents from year three of specialty obtained better results, however not a single Obstetrics and Gynecology resident had a complete satisfactory evaluation. Overall, the parameters were GO residents obtained lower scores are: Category of RCTG with a 20.83% of correct answers, type of decrease in fetal heart rate frequency with 33.3% and FCF variability with 58.3%. Chi² test was calculated for both groups (shifts A and B) in this first evaluation obtaining a value of 0.56 p: 0.4531. The last part of this study includes the comparison between both groups, and a correct interpretation from the 10 intrapartum Cardiotocography records which obtained the highest rate from the group of residents per year who received the maneuver training versus the group of residents without manual training (literature use instead) was: first year 54.8% vs. 45.2%, second year 54.5% vs. 45.5% and third year of 52.6% vs. 47.4%, with Chi² values of 7.67 p: 0.0056, 5.45 p: 0.0195 and 5.26 p: 0.0218 statistically significantly respectively.

Conclusion: All Gynecology & Obstetrics residents, regarding their number of years within the specialty, should be standardized and taught on current criteria used to interpret and evaluate intra-labor cardiotocography records; learning tools such as CUSUM can be used to identify trends of each operator, detect temporary changes, and is an indicator of satisfactory performance when acquiring clinical skills, give advantage not only to attain but maintain the mentioned competency,

also to significantly improve results of Gynecology & Obstetrics residents, in order to perform a correct interpretation and evaluation of intrapartum cardiotocography record. Both continuous reinforcement and interventions made within the group of residents who received maneuver training, contributes to achieve and maintain the competency of a proper interpretation of cardiotocography records.

Keywords: CUSUM Learning Curve, intra-labor cardiotocography record.

Abbreviations: RCTG: cardio-tocographic record. CUSUM (Cumulative Sum): cumulative sum charts. Gynecology and Obstetrics (GO). Fetal heart rate (FCF). American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG), the National Institute of Child Health and Human Development (NICHD), Royal College of Obstetricians and Gynecologists (RCOG) and the National Institute of Clinical Excellence (NICE). International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO), Confidential Enquiry into Stillbirths and Deaths in Infancy (CESDI), Maternal-Fetal Medicine Society (SMFM).

INTRODUCCIÓN

El registro cardiotocográfico es el método de rutina más difundido para identificar oportunamente condiciones de oxigenación fetal adversas, sin embargo dista mucho de ser el método intraparto ideal por su baja especificidad^{2, 3}. A esto contribuyen importantes factores como son una interpretación inadecuada, la variabilidad-inter-intraobservador y la falta de criterios uniformes para su correcta interpretación.^{13, 15}

Las decisiones tomadas durante el trabajo de parto impactan directamente al binomio madre-feto. Entre ellas, la interpretación del RCTG juega un papel crucial sobre la morbi-mortalidad fetal, la tasa de cesáreas y de partos instrumentados por lo que es necesario que quienes se encuentran al cuidado de las pacientes cuenten con un adecuado entrenamiento para la lectura de éstos estudios.^{14, 15}

La interpretación del RCTG es uno de los puntos más criticados en los casos de mala práctica obstétrica. El cuarto reporte anual de la Confidential Enquiry into Stillbirths and Deaths in Infancy (CESDI) reportó que la interpretación del RCTG intraparto fue cuestionada en más del 50% de las muertes perinatales durante ese año recomendando programas de entrenamiento regulares para el personal de salud, sin embargo, hasta el momento existe escasa literatura publicada y de calidad cuestionable, sobre las intervenciones educacionales al respecto.²⁵

Este estudio tiene el propósito de evaluar la curva de aprendizaje para la lectura adecuada del registro cardiotocográfico intraparto. Se realizó en médicos

residentes de Gineco-obstetricia del INPer a los cuales se dividió en dos grupos, uno al que se impartió una maniobra de capacitación, revisando los criterios actuales para interpretar adecuadamente el registro cardiotocográfico intraparto y otro grupo de residentes sin dicha maniobra. Se les realizó una evaluación previa sobre la interpretación del RCTG. A través del tiempo destinado para el estudio se les presentó trazos intraparto para su interpretación. Los registros cardiotocográficos fueron calificados por 2 médicos materno-fetales expertos procediendo a la construcción de las curvas de aprendizaje con la herramienta CUSUM.

Los estudios publicados mencionan que los procesos de estandarización y entrenamiento se asocian a una mejora en los conocimientos, en las habilidades para su interpretación, logrando mayor acuerdo interobservador, mejor manejo intraparto y de la práctica clínica en general. Los estudios que analizan el impacto de una mala interpretación del RCTG mencionan que los médicos residentes son los que cometen más fallas en la interpretación de estos estudios²³.

Este hecho justifica que dentro de nuestra institución se debe capacitar a los médicos para lograr mejoras en la interpretación del RCTG intraparto. Actualmente la elaboración de las curvas de aprendizaje con CUSUM es considerada la mejor herramienta para este propósito por lo que al realizarlas ayudará a establecer como están evaluando los registros cardiotocográficos los residentes en formación y puede establecer las medidas necesarias para lograr y mantener la competencia en este proceso para los médicos residentes de Ginecología y Obstetricia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio comparativo de las curvas de aprendizaje CUSUM con la participación de los residentes de Ginecología y Obstetricia del Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes de la Ciudad de México, durante los meses de Marzo a Junio 2,013. El estudio se inicio con una evaluación sobre el conocimiento acerca de la interpretación del RCTG intraparto a los 24 residentes que ingresaron en el estudio mediante la calificación de 5 trazos previamente evaluados por los médicos expertos y elegidos por la autora. Posterior a esta evaluación se dividió al grupo de residentes en 2, ambos grupos conformados por 12 residentes, de igual número de residentes por año de especialidad. Al grupo de residentes de la guardia A se les impartió una maniobra de capacitación (Anexo B) para la lectura adecuada del RCTG intraparto y durante el desarrollo del estudio recibieron 4 intervenciones para lograr y mantener la competencia, el grupo de residentes perteneciente a la guardia B recibió el apoyo y sustento bibliográfico respectivo para la interpretación del RCTG intraparto. Se solicito la colaboración de los residentes para la interpretación de trazos cardiotocográficos intraparto cada 3 días, las evaluaciones se registraron en la hoja de cotejo (ANEXO C) y posteriormente se utilizaron para la elaboración de las *curva de aprendizaje* para cada uno de los operadores que realizaron las lecturas del RCTG intraparto los cuales fueron médicos residentes del primer año (8 total) segundo año (6 total) y tercer año (10 total) de la especialización de Ginecología y Obstetricia que tenían un entrenamiento básico en la interpretación del RCTG. Las curvas de aprendizaje individuales se realizaron aplicando la técnica de gráficos

de suma acumulada (*CUSUM*)^{20,21} (*Anexo A*) hasta que se estableció el momento en el que cada uno de los operadores alcanzó la competencia en la interpretación correcta del RCTG o la tendencia hacia lograr dicha competencia, con lo cual el grupo de residentes de tercer año requirió como mínimo la interpretación de 45 trazados y como máximo 60 trazados intraparto para considerarse en competencia. Hasta este momento el grupo de primer y segundo año de residentes si bien no se ha establecido el número de lecturas intraparto para poder afirmar que se encuentran en control de proceso con un total de 100 lecturas del RCTG la tendencia en ambos grupos es hacia alcanzar la competencia en breve, principalmente en el grupo que recibió la maniobra de capacitación y las intervenciones.

Se tomó en consideración según la evaluación de manera individual y por año de residencia la necesidad de realizar intervenciones con el propósito de resolver dudas, afianzar conocimiento y hacer énfasis en la capacitación oportuna para la evaluación correcta de un trazado cardiotocográfico intraparto. Las interpretaciones de cada uno de los participantes del estudio de investigación se ingresaron en el programa de Excel donde se encuentra la fórmula para la creación de las curvas de aprendizaje CUSUM. En nuestro estudio se estableció el porcentaje de fallo inaceptable para la adquisición de la lectura adecuada del registro cardiotocográfico de 10%, que concuerda con lo establecido según la metodología propuesta para elaboración de esta curva. (ANEXO A). Se realizó un análisis de las evaluaciones gráficas de cada año de residencia de la especialidad y como análisis estadístico secundario, una vez concluida las evaluaciones correspondientes en ambos grupos se decidió utilizar el test de χ^2 para

diferencia de proporciones entre ambos grupos de residentes. Los datos se analizaron usando el programa SPSS Statistics V 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) y Excel para Windows 2007. Todo valor de probabilidad (p) igual o menor que 0.05 se consideró estadísticamente significativo aceptándose la hipótesis alterna y rechazando la hipótesis nula.

RESULTADOS

En el Cuadro I se resume los resultados obtenidos de la evaluación inicial de los médicos residentes de GO. De esta primera evaluación se puede identificar que los residentes de primero y segundo año de la especialidad de Ginecología y Obstetricia fueron los que tuvieron menos respuestas correctas y los de tercer año fueron los que presentaron mejores resultados, pero ningún residente de Ginecología y Obstetricia tuvo una evaluación satisfactoria completa. Se identifico que en general la evaluación de los residentes de GO los parámetros donde menos aciertos tuvieron fueron: Categoría del trazado con un porcentaje de acierto de 20.83%, tipo de descenso de la frecuencia cardíaca fetal con un porcentaje de acierto del 33.3% y variabilidad de la FCF porcentaje de acierto de 58.3%. El porcentaje de acierto para considerar una evaluación correcta en el Grupo A fue de 42.1 que corresponde a 8 evaluaciones correctas % y el grupo B de 57.9 % que corresponde a 11 evaluaciones correctas, el porcentaje de evaluaciones incorrectas fue de 51.5 % que corresponde a 52 evaluaciones vs 49.5 % que corresponde a 49 evaluaciones respectivamente, el valor de Chi ² 0.56 p: 0.4531.

Por lo que se procedió a impartir la maniobra de capacitación a los residentes pertenecientes al grupo de guardia A y la elaboración de la curva de aprendizaje CUSUM para cada uno de los participantes y de igual forma se elaboraron las curvas de aprendizaje CUSUM para los residentes del grupo de guardia B.

En el cuadro II se presentan las primeras 10 evaluaciones del grupo de residentes quienes recibieron la maniobra de capacitación y en el cuadro III las primeras 10 evaluaciones del grupo de residentes que no recibió la maniobra de capacitación. A pesar que ninguno de los grupos de residentes de Ginecología y Obstetricia alcanzo la competencia con 10 evaluaciones, el grupo que recibió la maniobra de capacitación tuvo más aciertos en cada año de residencia para los criterios considerados obligatorios (categoría del trazado, tipo de descenso de la FCF) para que la interpretación de la lectura del RCTG sea adecuada y que permita que la grafica sea hacia abajo de la curva CUSUM indicando tendencia a la competencia del operador.

En las figuras 1 a 6 se presenta la curva de aprendizaje CUSUM para cada año de residencia en ambos grupos de médicos residentes, haciendo mención que la denominación A1, A2, A3, A4 corresponde a los residentes de primer año, A5, A6, A7 a los residentes de segundo año y A8, A9, A10, A11, A12 a los residentes de tercer año de la especialidad de Ginecología y Obstetricia que participaron en el estudio. La figura 7 y 8 representan la curva de CUSUM en general de los dos grupos de residentes que conformaron el estudio para la comparación gráfica de la tendencia hacia el control del proceso en ambos grupos de residentes.

Al termino del estudio se realizaron 100 lecturas del los RCTG y se decidió comparar las ultimas 10 evaluaciones entre los grupos de residentes (cuadro IV) se obtuvo un porcentaje de acierto para el grupo de residentes por año a quienes se le impartió la maniobra de capacitación comparado con el grupo de residentes sin maniobra de capacitación de: primer año 54.8% vs 45.2%, segundo año 54.5% vs 45.5% y tercer año de 52.6% vs 47.4%, también en el cuadro V se evaluó la

asociación entre las evaluaciones correctas e incorrectas de estas últimas 10 lecturas de RCTG intraparto en el grupo de residentes de la guardia A (con maniobra de capacitación) y el grupo de residentes de la guardia B (sin maniobra de capacitación) obteniendo valores de Chi^2 de 7.67 p: 0.0056, 5.45 p: 0.0195 y 5.26 p: 0.0218 significativamente estadístico.

DISCUSIÓN

La Monitorización Fetal fue introducida por Caldeyro en los años 60, es hoy en día aceptada y utilizada universalmente, su objetivo principal en la vigilancia intraparto es disminuir las tasas de morbi-mortalidad fetal y materna por lo que debe de ser capaz de detectar a los fetos en situación de riesgo para poner en marcha medidas que intenten mejorar el resultado perinatal.^{2, 3, 4.} La Cardiotocografía fetal de manera indirecta mide la frecuencia cardiaca intermitente a través de un electrodo fijado a la pared abdominal materna registrando el intervalo de los dos primeros ruidos del ciclo cardíaco fetal, que son los más intensos dado por movimientos consecutivos cardíacos de los ventrículos, del tabique interventricular o de la sangre del corazón. Además permite la captura de movimientos fetales y el registro de la actividad contráctil uterina. Sin embargo el monitoreo fetal ha tenido diferentes definiciones de parámetros normales por lo que los criterios para su análisis no son unánimes.¹¹ Desde 1986 instituciones como la FIGO en el taller titulado “Guidelines for the use of Fetal Monitoring,”²³ establece el primer acuerdo a gran escala sobre la terminología, indicaciones, la técnica y la interpretación del Registro Intraparto, este documento sirve de base para que varias organizaciones produzcan directrices en el monitoreo fetal de naturaleza similar a la publicación inicial de la FIGO entre estas organizaciones se mencionan la publicación por el Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos (ACOG), el Instituto Nacional de Salud Infantil y Desarrollo Humano (NICHD), el

Real Colegio de Obstetras y Ginecólogos (RCOG) y el Instituto Nacional de Clínicas Excellence (NICE).^{5, 6, 7}

Estas directrices se centran específicamente en monitoreo intraparto.⁶ En abril de 2008, el NICHD, ACOG y la Sociedad para la Medicina Materno-Fetal (SMFM) patrocinaron conjuntamente un taller sobre el RCTG titulado *A Review of the Proceedings from the 2008 NICHD Workshop on Standardized Nomenclature for Cardiotocography Update on Definitions, Interpretative Systems With Management Strategies, and Research Priorities in Relation to Intrapartum Electronic Fetal Monitoring* cuyos objetivos fueron (1) revisar y actualizar las definiciones del patrón de FCF en el RCTG, (2) Evaluar los sistemas existentes de clasificación para la interpretación de los patrones FCF de los RCTG y (3) Hacer recomendaciones de las prioridades de investigación en lo que respecta a la cardiotocografía fetal.²²

Una descripción completa de un registro cardiotocográfico (RCTG) requiere de un análisis cualitativo y descripción cuantitativa de las contracciones uterinas, la frecuencia cardíaca basal del feto, variabilidad, presencia de aceleraciones, desaceleraciones periódicas o episódicas, y los cambios o tendencias de los patrones de RCTG a través del tiempo,²² por lo que en este último taller realizado por ACOG/NICHD/SMFM la normalización de la terminología y categorización en niveles (cuadro VI) pretende no solo ayudar a la toma de decisiones si no también a familiarizar al lector con base en la evidencia para la simplificación de la interpretación en la práctica clínica del RCTG, por lo que para fines de este estudio esta clasificación es la que se utilizó en la evaluación por parte de los residentes de GO.

El procedimiento habitual para la interpretación del registro cardiotocográfico fetal intraparto se basa en la observación de características aisladas —aceleraciones y desaceleraciones— con respecto a la línea de base de la FCF por lo que la percepción inter-intraobservador puede ser variable. Bernardes J. y colaboradores estudiaron la reproducibilidad de la interpretación del RCTG por varios expertos utilizando el índice de Kappa (Valores > 0,75= Acuerdo excelente; entre 0,40 a 0,75= Buen acuerdo, < 0,40=Acuerdo pobre) evaluando 6535 registros. Obtuvieron concordancia de regular a buena (Kappa de 0.5-0.71) para línea de FCF basal, aceleraciones y contracciones uterinas. Para la detección de las desaceleraciones el acuerdo fue pobre, con un kappa de 0,45.¹² concluyendo que los resultados sugieren que el análisis de eventos cardiotocográficos incluso cuando se realiza por médicos con experiencia, con criterios uniformes y acceso a la información clínica, es difícil de reproducir y estandarizar.¹²

En un estudio realizado por Young y colaboradores se reportó que entre las causas más frecuentes de atención sub-óptima intraparto se encuentran la incapacidad de actuar adecuadamente en respuesta a una anomalía detectada en el RCTG (45%), retraso en el reconocimiento de dicha anomalía (24%) y la falla en el reconocimiento de las anomalías de los trazados (23%) sobre todo en médicos jóvenes o sin mayor experiencia; sin embargo, se evidenció una reducción significativa de estos errores tras introducir varias intervenciones educativas para mejorar la habilidad de la interpretación del RCTG mejorando toma de decisiones y la interpretación del registro.²⁷

Entre las estrategias educacionales descritas para la interpretación del RCGT se encuentran el entrenamiento basado en programas de computación (CBT, *computer based training*), auditorías con retroalimentación, conferencias y estudios de casos a través de la supervisión clínica de escenarios simulados.²⁶ Murray y colaboradores realizaron un estudio donde se comparó el aprendizaje utilizando algunas de estas estrategias educacionales concluyendo que no hay diferencias significativas para la interpretación del RCTG utilizando CBT vs asistencia a clases, sin embargo se requirió menor tiempo de entrenamiento en el grupo de CBT. Se ha reportado que los programas de aprendizaje del RCTG han logrado respuestas positivas, mayores conocimientos y habilidades, así como mejora en la variabilidad interobservador.²⁶ También es importante mencionar que estas estrategias mejoran el conocimiento aun después de un periodo de 6 a 7 meses de haber recibido el programa de formación reportando incluso mejor identificación del trazado, calidad de la evaluación de los trazos y la reducción de RCTG innecesarios.²⁷

Las curvas de aprendizaje optimizan los procesos de entrenamiento. Hasta el momento CUSUM es la mejor herramienta para la evaluación de estos procesos. Entre sus principales ventajas se encuentran el ser una herramienta de fácil aplicación, lograr detectar cambios transitorios en las tendencias, evaluar individualmente a cada operador y permitir conocer la forma del desempeño a lo largo del entrenamiento¹⁸. En las curvas de aprendizaje CUSUM se construye un gráfico estableciendo fallas aceptables e inaceptables así como 2 hipótesis: La nula (Que establece que el procedimiento o medición se encuentra fuera de

control) y la alternativa (En la que se acepta que el individuo logra el control del procedimiento o alcanza la competencia).

Para cada procedimiento fallido, la curva CUSUM muestra un ascenso en el gráfico indicando una tendencia al fracaso; por cada procedimiento exitoso la curva desciende indicando un desempeño óptimo.^{17, 18} La competencia se logra cuando la tendencia gráfica de un individuo en entrenamiento tiene un decremento por debajo de dos líneas adyacentes calculadas como límites de la prueba. Por el contrario, la competencia se pierde cuando la tendencia gráfica de un individuo en entrenamiento asciende nuevamente y cruza dos líneas adyacentes calculadas como límites de la prueba. (Ver Anexo A).

Las graficas CUSUM empleadas en esta investigación, son una representación de la tendencia y el desenlace al evaluar de una serie de registros cardiotocográficos intraparto en un periodo de aprendizaje. Las pruebas secuenciales de este tipo tienen ventajas al ser comparadas con métodos tradicionales de análisis de resultados en la independencia del tamaño muestral, una mayor potencia para detectar cambios transitorios en las tendencias, la continuidad del análisis en el tiempo y la posibilidad de realizar una evaluación rápida de los datos. Por lo anterior, las curvas de aprendizaje CUSUM no solo sirven como indicador del rendimiento satisfactorio para adquirir la habilidad clínica, sino también para evaluar la calidad del desempeño y como una medición continua de los factores que pudieran provocar cualquier cambio en la adecuada interpretación del registro cardiotocográfico intraparto.

Observamos que las mediciones inadecuadas casi siempre ocurrieron al inicio del proceso de obtención de la lectura correcta en la interpretación del

registro cardiotocográfico, agregado a que el grupo de residentes de tercer año de la especialidad logró la tendencia a la competencia después de aproximadamente 45 lecturas de RCTG, contraponiéndose estos resultados en relación al grupo de residentes de primer y segundo año que con 100 lecturas de registro cardiotocográfico intraparto aun no alcanzan la competencia, sin embargo la tendencia en el grupo que recibió la maniobra es hacia la misma comparado con el grupo que no recibió la maniobra de capacitación y las intervenciones.

Consideramos que una probable explicación del porqué se presento esta situación es por el hecho de que los residentes de mayor jerarquía durante su formación en los años previos adquieren mayor conocimiento y habilidad para la interpretación del RCTG, aunado a las intervenciones continuas como parte de la maniobra de capacitación favorecen no solo a los residentes del tercer año si no al conjunto los residentes de la guardia A.

Al realizar la comparación entre nuestros grupos de estudio, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las ultimas 10 lecturas (Cuadro V) de los trazados cardiotocográficos intraparto donde se obtuvo un porcentaje de acierto para el grupo de residentes por año a quienes se le impartió la maniobra de capacitación comparado con el grupo de residentes sin maniobra de capacitación de: primer año 54.8% vs 45.2%, segundo año 54.5% vs 45.5% y tercer año de 52.6% vs 47.4% con valores de χ^2 de 7.67 p: 0.0056, 5.45 p: 0.0195 y 5.26 p: 0.0218 diferencias estadísticas significativas respectivamente. Por lo que al realizar la maniobra de capacitación como la principal intervención ayuda no solo a alcanzar la competencia sino a mantenerse dentro de la misma y mejorar los resultados favorablemente durante la formación del residente de

Ginecología y Obstetricia para que pueda realizar la correcta interpretación y evaluación de un registro cardiotocográfico intraparto.

CONCLUSIONES

Los programas académicos de residencias médicas en Ginecología y Obstetricia de la mayoría de universidades del país no incluyen de manera formal la capacitación y adiestramiento para algunas pruebas y/o técnicas, por lo que la adquisición de idoneidad debe ser parte integral en la formación de médicos residentes, las curvas de aprendizaje optimizan los procesos de entrenamiento y hasta el momento CUSUM es la mejor herramienta para la evaluación de estos procesos.

Se evidencia que las lecturas inadecuadas del RCTG intraparto casi siempre ocurrieron al inicio del proceso para lograr la competencia en la lectura correcta en la interpretación del registro cardiotocográfico, la tendencia en el grupo de residentes que recibió la maniobra de capacitación e intervenciones aproximadamente cada 10 lecturas de RCTG intraparto es hacia la lograr y mantenerse en competencia de este proceso, caso contrario al grupo de residentes que no recibió la maniobra de capacitación.

Los resultados que se presentan en el estudio permiten generar las siguientes conclusiones:

- Los residentes de Ginecología y Obstetricia de los diferentes años de la especialidad deben ser unificados e instruidos en cuanto a los criterios actuales para la evaluación del registro cardiotocográfico intraparto establecidos por instituciones internacionales para la interpretación adecuada del monitoreo fetal intraparto desde que se inicie el ciclo académico, al capacitar al residente de primer año al inicio de la

especialidad médica puede favorecer a lograr y mantener la competencia para la lectura correcta del RCTG intraparto durante los años subsiguientes de la especialidad médica.

- Las gráficas CUSUM por año de residencia hasta este momento demuestra que el reforzamiento continuo (a través de las intervenciones) cada 10 lecturas del RCTG intraparto permiten lograr y mantener la competencia en la interpretación adecuada del RCTG en todos los años de de la especialidad de GO.
- Realizar la maniobra de capacitación como la principal intervención favorece no solo a alcanzar la competencia sino a mantenerse dentro de la misma y mejorar los resultados forma favorable durante la formación del residente de ginecología y obstetricia para que pueda realizar la correcta interpretación y evaluación de un registro cardiotocográfico intraparto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. National Institute for Health Clinical Excellence. NICE Clinical guideline 55. Intrapartum Care: Care of healthy women and their babies during childbirth ISBN 978-1-904752-36-3 London, September 2007.
2. Nicanor Barrena M, Carvajal Jorge C. Evaluación Fetal intraparto. Análisis Crítico de la Evidencia. Rev. Chil. Obstet Ginecol 2006; 71 (1): 63 – 68.
3. Miller David A, Miller Lisa A. Electronic Fetal Heart rate monitoring: applying principles op patient safety. Am J Obstet Gynecol 2012 April; 4: 278-283
4. National Institute of Child Health and Human Development Research Planning Workshop. Electronic fetal heart rate monitoring: for interpretation Research guidelines. Am J Obstet Gynecol 1997;177 :1385-90.
5. Simini Franco. Métodos de medida de la variabilidad de la frecuencia cardiaca fetal y neonatal. Centro Latinoamericano de Perinatología y desarrollo humano CLAP- OPS/OMS Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud Publicación Científica No. 902 Noviembre, 1980.
6. FIGO Study Group on the Assessment of New Technology. News Intrapartum surveillance: recommendations on current practice and

- overview of new developments. FIGO Study Group on the Assessment of New Technology International Journal of Gynecology & Obstetrics 49 (1995) 213-221.
7. Diogo Ayres-de-Campos, João Bernardes. Twenty-five years after the FIGO guidelines for the use of fetal monitoring: Time for a simplified approach? International Journal of Gynecology and Obstetrics 2010; 110: 1–6.
 8. Parer Julian T, Tomoaki Ikeda. A framework for standardized management of intrapartum fetal heart rate patterns. Am J Obstet Gynecol 2007; 197:26.e1-26.e6.
 9. Sandmire Herbert F, De Mott Robert K. Electronic Fetal heart rate monitoring: Reserch guidelines for interpretation. Am J Obstet Gynecol July 1998, 179 (1): 276-277.
 10. Maritta Kühnert, Stephan Schmidt. Intrapartum management of nonreassuring fetal heart rate patterns: A randomized controlled trial of fetal pulse oximetry. Am J Obstet Gynecol 2004; 191: 1989e95.
 11. Rodríguez Javier, Carmona Vicente José, Avilá Guillermo. Análisis de la monitoría fetal con la teoría de la probabilidad. Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología 2004; 55: 267-278.

12. Bernardesa J, Costa-Pereira A, Ayres-de-Campos D, Van Geijn H, Pereira-Leite L. Evaluation of interobserver agreement of cardiotocograms. *International Journal of Gynecology & Obstetrics* 1997; 57: 33-37.
13. Chauhan Suneet P, Klausner Chad K, Woodring Thomas C, Sanderson Maureen, Magann Everett F, Morrison John C. Intrapartum nonreassuring fetal heart rate tracing and prediction of adverse outcomes: interobserver variability. *Am J Obstet Gynecol* 2008; 199:623.e1-623.e5.
14. Epstein Aaron J, Twogood Sara, Lee Richard H, Opper Neisha, Beavis Anna, Brad Johnson, Miller David A. Interobserver variability of fetal heart rate patterns in labor using NICHD definitions. S256 *American Journal of Obstetrics & Gynecology Supplement to JANUARY 2011*.
15. Cahill Alison G, Odibo Anthony O, Macones George A. Reliability of human interpretation of intrapartum electronic fetal monitoring (EFM). S256 *American Journal of Obstetrics & Gynecology Supplement to JANUARY 2011*.
16. Williams Sheila M, Parry Bryan, Schlup Martin. Quality control: An application of the CUSUM. *BMJ* 1992; 304:1359-61.
17. Pappana Ramesha, Biau David, Lovepreet K. Mann, Johnson Anthony, Moise Jr. Kenneth. Use of the Learning Curve-Cumulative summation test for

quantitative and individualized assessment of competency of a surgical procedure in obstetrics and gynecology: Fetoscopic laser ablation as a model. *Am J Obstet Gynecol.* 2011; 204:218.e1-9

18. Biau D. J., Williams S. M., Schlup M.M., Nizard R.S. , Porcher R. Quantitative and individualized assessment of the learning curve using LC-CUSUM. *British Journal of Surgery* 2008; 95: 925–9.
19. Rozenberg P, Porcher R, Salomon L.J., Boirot F., Morin C., Ville Y. Comparison of the learning curves of digital examination and transabdominal sonography for the determination of fetal head position during labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; 31:332-337.
20. Sivaprakasam J, Purva M. CUSUM analysis to assess competence: what failure rate is acceptable? *Clin Teach* 2010; 7:257-61.
21. Bolsin Steve, Colson Mark. The use of the Cusum Technique in the assessment of trainee competence in new procedures. *Int J Qual Health Care.* 2000; 12:433-38.
22. Barrett Robinson, Nelson Latasha. A Review of the Proceedings from the 2008 NICHD Workshop on Standardized Nomenclature for Cardiotocography Update on Definitions, Interpretative Systems With Management Strategies,

and Research Priorities in Relation to Intrapartum Electronic Fetal Monitoring. *Rev. Obstet Gynecol.* 2008; 1(4):186 – 192.

23. Veltman Larry, Larison Kristine. P.U.R.E. (purposeful, unambiguous, respectful, and effective) Conversations and electronic fetal monitoring: gaining consensus and collaboration. *Am J Obstet Gynecol* November 2010; 203 (5): 440 – 444.
24. Cibilis Luis A. On intrapartum Fetal monitoring. *Am J Obstet Gynecol* 1996; 174: 1382-9.
25. Williams Keith P, Galerneau France. Intrapartum fetal heart rate patterns in the prediction of neonatal academia. *Am J Obstet Gynecol.* 2003; 188(3): 820-3.
26. Pehrson C, Sorensen JL, Amer-Wahlin I. Evaluation and impact of cardiotocography training programmes. A systematic review. *BJOG* 2011; 118:926 – 935.
27. Young Peter, Hamilton Rosie, Hodgett Shenna, Moss Mary, Rigby Claire, Jones Peter. Reducing risk by improving standards of intrapartum fetal care. *J R Soc Med* 2001; 94:226–31.

CUADROS

Cuadro I. PRIMERA EVALUACIÓN DE LA INTERPRETACIÓN DEL RCTG EN MÉDICOS RESIDENTES DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

PARAMETRO Total: 120	ACIERTO ✓	PORCENTAJE %	DESACIERTO X	PORCENTAJE %	R I Total: 40 ✓ / X	R II Total: 30 ✓ / X	R III Total: 50 ✓ / X
Línea de Base	100	83.3	20	16.7	20 / 20 50-50 %	19 / 11 63.3 – 36.7 %	40 / 10 80 – 20 %
Variabilidad	70	58.3	50	41.7	18 / 22 45 -55 %	18 / 12 60-40 %	35 / 15 70 -30 %
Asenso	90	75	30	25.0	15/25 37.5 – 62.5%	21 / 9 70-30 %	40 / 10 80 -20%
Tipo de Descenso	40	33.3	80	66.6	10 / 30 25 – 75 %	12/18 40-60 %	30 / 20 60-40 %
Categoría	25	20.83	95	79.1	8 / 32 20 – 80 %	12/18 40-60 %	25/25 50-50 %
Patrón Contráctil	105	87.5	15	12.5	30/10 75 – 25%	25/5 83.31 -16.6 %	50 / 0 100-0 %
GRUPO DE GUARDIA A	Evaluación correcta:	8	GRUPO DE GUARDIA B	Evaluación Correcta	11		
	Evaluación Incorrecta	52		Evaluación Incorrecta	49		

TEST CHI ² **0.56 p: 0.4531**

R I: residente de Ginecología y Obstetricia que cursa el primer año de la especialidad médica. R II: residente de Ginecología y Obstetricia que cursa el segundo año de la especialidad médica. R III: residente de Ginecología y Obstetricia que cursa el tercer año de la especialidad médica.

Cuadro II. PRIMERAS 10 EVALUACIONES DE LA INTERPRETACIÓN DE REGISTRO CARDIOTOCOGRÁFICO INTRAPARTO EN MÉDICOS RESIDENTES DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA CAPACITADOS CON MANIOBRA DE CAPACITACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE LA CURVA CUSUM

PARAMETRO	R I Acierto/desacierto	Porcentaje Acierto/desacierto	R II Acierto/desacierto	Porcentaje Acierto/desacierto	R III Acierto/desacierto	Porcentaje Acierto/desacierto
Total trazos	40		30		50	
Línea de Base	39 / 1	97.5 - 2.5	30 / 0	100 - 0	49 / 1	98 - 2
Variabilidad	32 / 8	80 - 20	27 / 3	90 - 10	48 / 2	96 - 4
Asenso	38 / 2	95 - 5	26 / 4	86.6 - 13.3	49 / 1	98 - 2
Tipo de Descenso	16 / 24	40 - 60	15 / 15	50- 50	20 /30	40 - 60
Categoría	19 / 21	47.5 -52.5	13 / 17	43.3 - 56.6	31 /19	62 -38
Patrón Contráctil	40/0	100 - 0	30 / 0	100 - 0	50/0	100 - 0

R I: residente de Ginecología y Obstetricia que cursa el primer año de la especialidad médica. R II: residente de Ginecología y Obstetricia que cursa el segundo año de la especialidad médica. R III: residente de Ginecología y Obstetricia que cursa el tercer año de la especialidad médica.

Cuadro III. PRIMERAS 10 EVALUACIONES DE LA INTERPRETACIÓN DE REGISTRO CARDIOTOCOGRÁFICO INTRAPARTO EN MÉDICOS RESIDENTES DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA CAPACITADOS SIN MANIOBRA DE CAPACITACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE LA CURVA CUSUM

PARAMETRO	R I Acierto/desacierto	Porcentaje Acierto/desacierto	R II Acierto/desacierto	Porcentaje Acierto/desacierto	R III Acierto/desacierto	Porcentaje Acierto/desacierto
Total trazos	40		30		50	
Línea de Base	29 /11	72.5 – 27.5	22 / 8	73.3 - 26.6	43/7	86 - 14
Variabilidad	22/18	55-45	16/14	53.3 - 46.6	40/10	80 - 20
Asenso	29/11	72.5- 27.5	20/10	66.6 – 33.3	49 / 1	98 - 2
Tipo de Descenso	14/26	35- 65	10/20	33.3 – 66.6	18/32	36 - 64
Categoría	15/25	37.5-62.5	10/20	33.3 – 66.6	22/28	44 - 56
Patrón	40/0	100 - 0	30 / 0	100 - 0	50/0	100 – 0
Contráctil						

RI: residente de Ginecología y Obstetricia que cursa el primer año de la especialidad médica. RII: residente de Ginecología y Obstetricia que cursa el segundo año de la especialidad médica. RIII: residente de Ginecología y Obstetricia que cursa el tercer año de la especialidad médica.

Cuadro IV. ULTIMAS 10 EVALUACIONES DE LA INTERPRETACIÓN DE REGISTRO CARDIOTOCOGRÁFICO INTRAPARTO EN MÉDICOS RESIDENTES DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA CAPACITADOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CURVA CUSUM

Grupo de Residentes con Maniobra				Grupo de Residentes sin Maniobra			
RESIDENTES	ACIERTOS	PORCENTAJE		RESIDENTES	ACIERTOS	PORCENTAJE	
PRIMER AÑO	40	100 %		PRIMER AÑO	33	82.5%	
SEGUNDO AÑO	30	100 %		SEGUNDO AÑO	25	83.3%	
TERCER AÑO	50	100 %		TERCER AÑO	45	90%	

Cuadro V. EVALUACION CORRECTAS E INCORRECTA DE LOS ULTIMAS 10 RCTG INTRAPARTO EN RESIDENTES DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA PERTENECIENTES A LA GUARDIA A Y B.

RESIDENTES EVALUACION	CON MANIOBRA GRUPO DE GUARDIA A	SIN MANIOBRA GRUPO DE GUARDIA B
Residentes I		
CORRECTA	40	33
INCORRECTA	0	07
Chi ² 7.67 p: 0.0056		
Residentes II		
CORRECTA	30	25
INCORRECTA	0	5
Chi ² 5.457 p: 0.0195		
Residentes III		
CORRECTA	50	45
INCORRECTA	0	5
Chi ² 7.67 p:0.0056		

Cuadro VI. SISTEMA DE 3 NIVELES PARA LA INTERPRETACIÓN DEL RCTG

CATEGORIA I

Trazados normales, predictor del estado ácido-básico fetal normal en el momento de la observación.

Las características son las siguientes:

- **Línea de base es: 110-160 latidos por minuto**
- **Variabilidad moderada**
- **Ausencia de desaceleraciones tardías o variables**
- **Las desaceleraciones tempranas pueden o no estar presente**
- **Aceleraciones: Pueden o no estar presentes**

CATEGORÍA II

Trazos indeterminados, no puede ser clasificado en la Categoría I o III y, por tanto requieren una evaluación y supervisión permanente o la reevaluación. Estos trazados no se encuentran con poca frecuencia en la atención clínica, incluyen cualquiera de los siguientes:

- **Línea de base de FCF: taquicardia, bradicardia con variabilidad presente.**
- **Variabilidad de la FCF: variabilidad mínima o ausente no acompañada de desaceleraciones recurrentes, variabilidad marcada.**
- **Ausencia de aceleraciones inducidas después de la estimulación del feto.**
- **Desaceleraciones periódicas o episódicas: desaceleraciones variables recurrentes acompañadas de variabilidad mínima o moderada. Desaceleración prolongada, desaceleraciones tardías recurrentes con variabilidad basal moderada, desaceleraciones variables con otras características, tales como un retorno lento a la línea de base, “ overshoots” or “shoulders”**

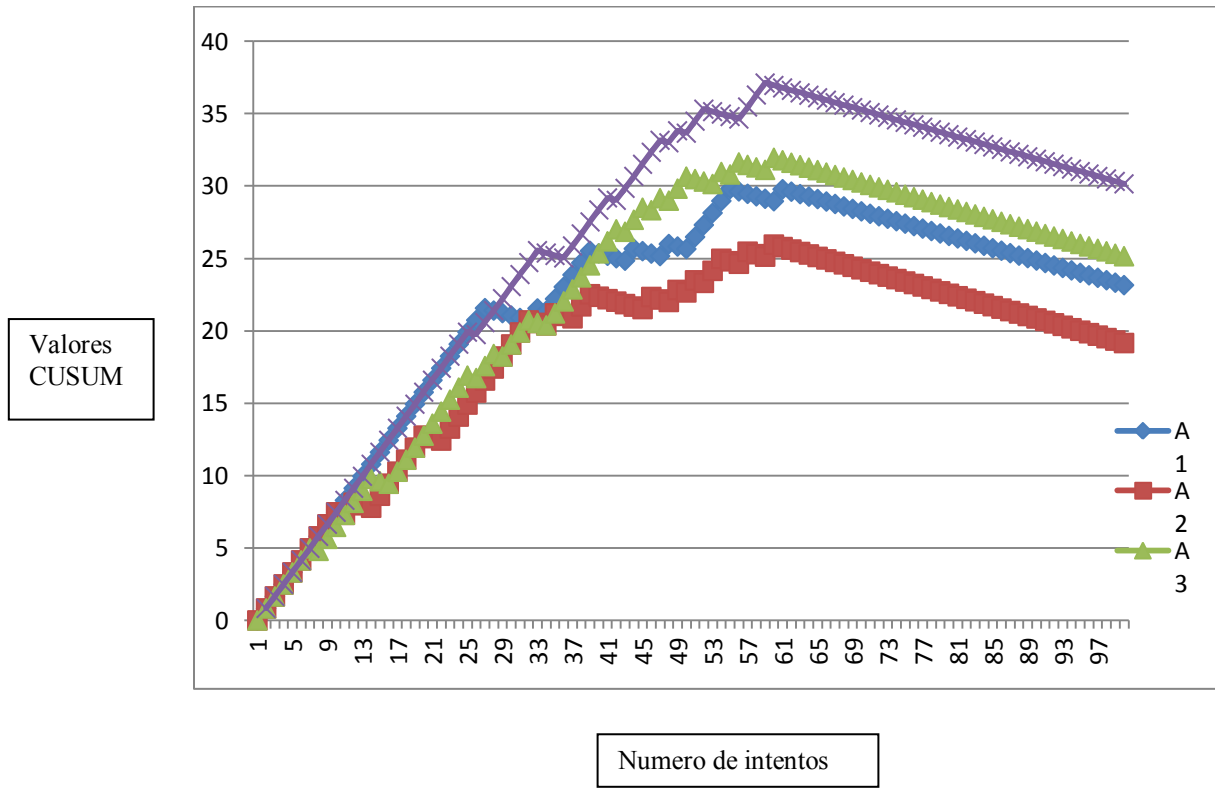
CATEGORIA III

Trazados anormales, predictivos del estado ácido-básico fetal ANORMAL en el momento de la observación, requieren una pronta evaluación y la iniciación de los intentos expeditos para resolver el patrón de la FCF anormal, como el suministro de oxígeno a la madre, el cambio en la posición de la madre, la interrupción de la estimulación del trabajo de parto, tratamiento de la hipotensión materna, o esfuerzos adicionales. Estos trazados incluirá:

- **Ausencia de la variabilidad de FCF basal, junto con alguno de los siguientes: desaceleraciones tardías recurrentes, desaceleraciones variables recurrentes, bradicardia.**
- **Patrón sinusoidal**

Fuente: A Review of the Proceedings from the 2008 NICHD Workshop on Standardized Nomenclature for Cardiotocography Update on Definitions, Interpretative Systems With Management Strategies, and Research Priorities in Relation to Intrapartum Electronic Fetal Monitoring. FCF: frecuencia cardiaca fetal.

FIGURAS



**Figura 1. Curva CUSUM Residentes de Primer año de Ginecología y Obstetricia
CON maniobra de capacitación**

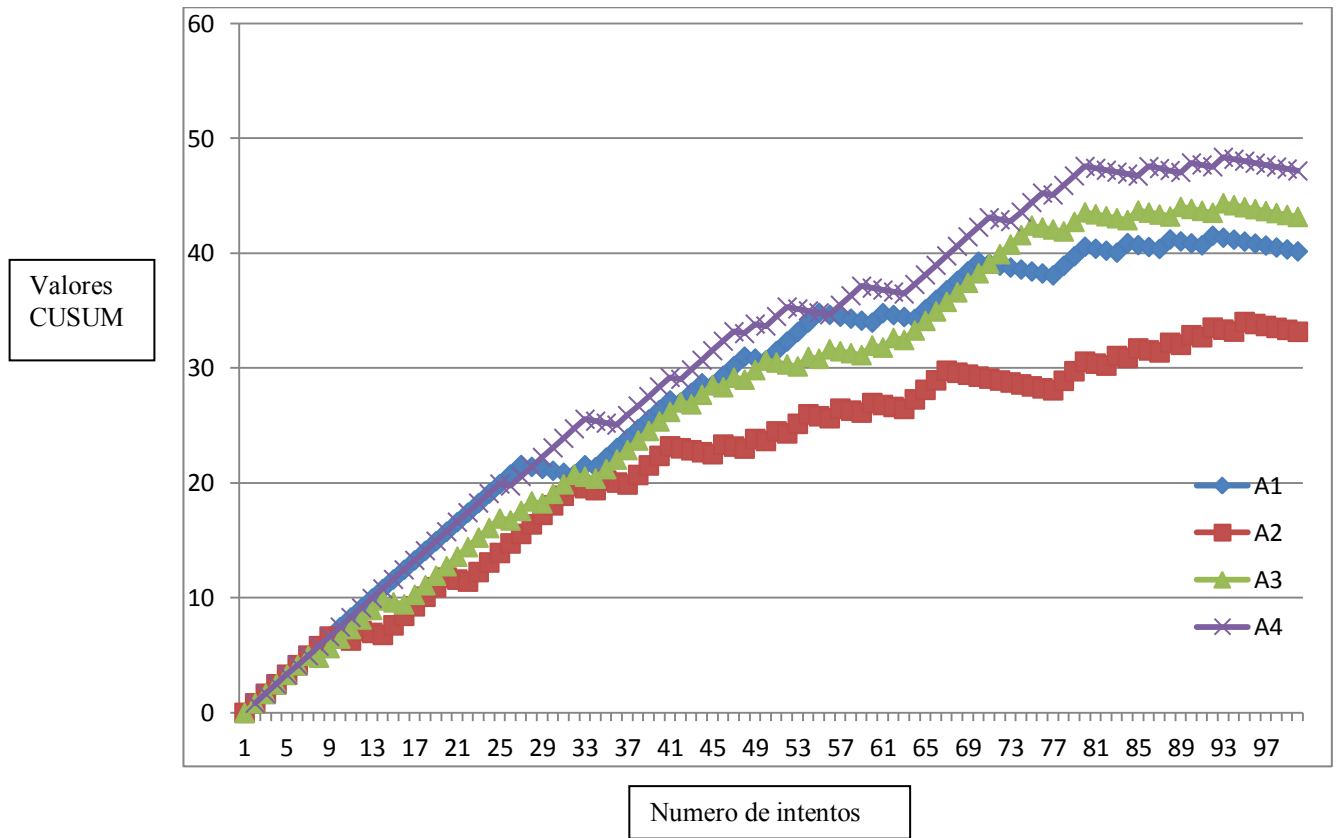
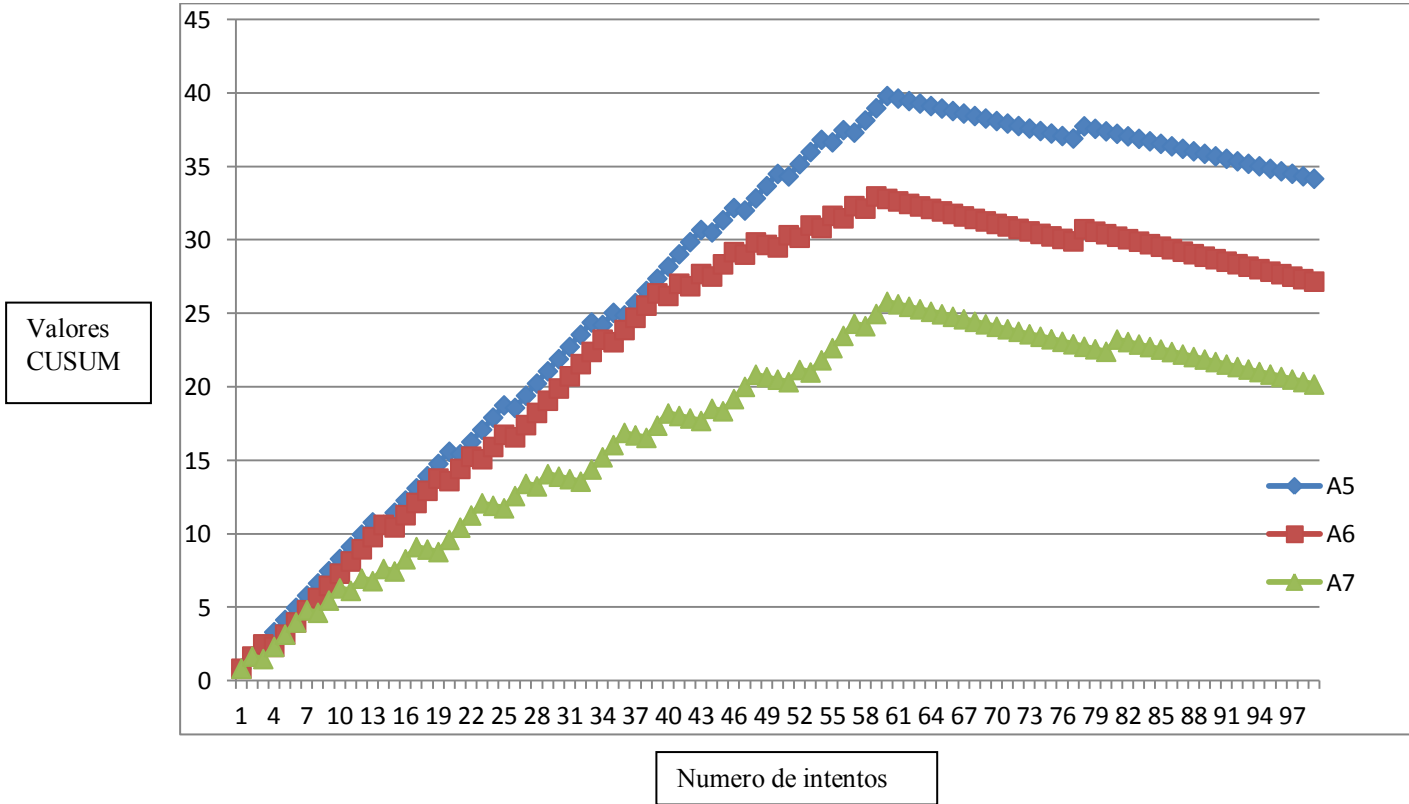


Figura 2. Curva CUSUM Residentes de Primer Año de Ginecología y Obstetricia SIN maniobra de capacitación



**Figura 3. Curva CUSUM Residentes de Segundo Año de Ginecología y Obstetricia
CON maniobra de Capacitación**

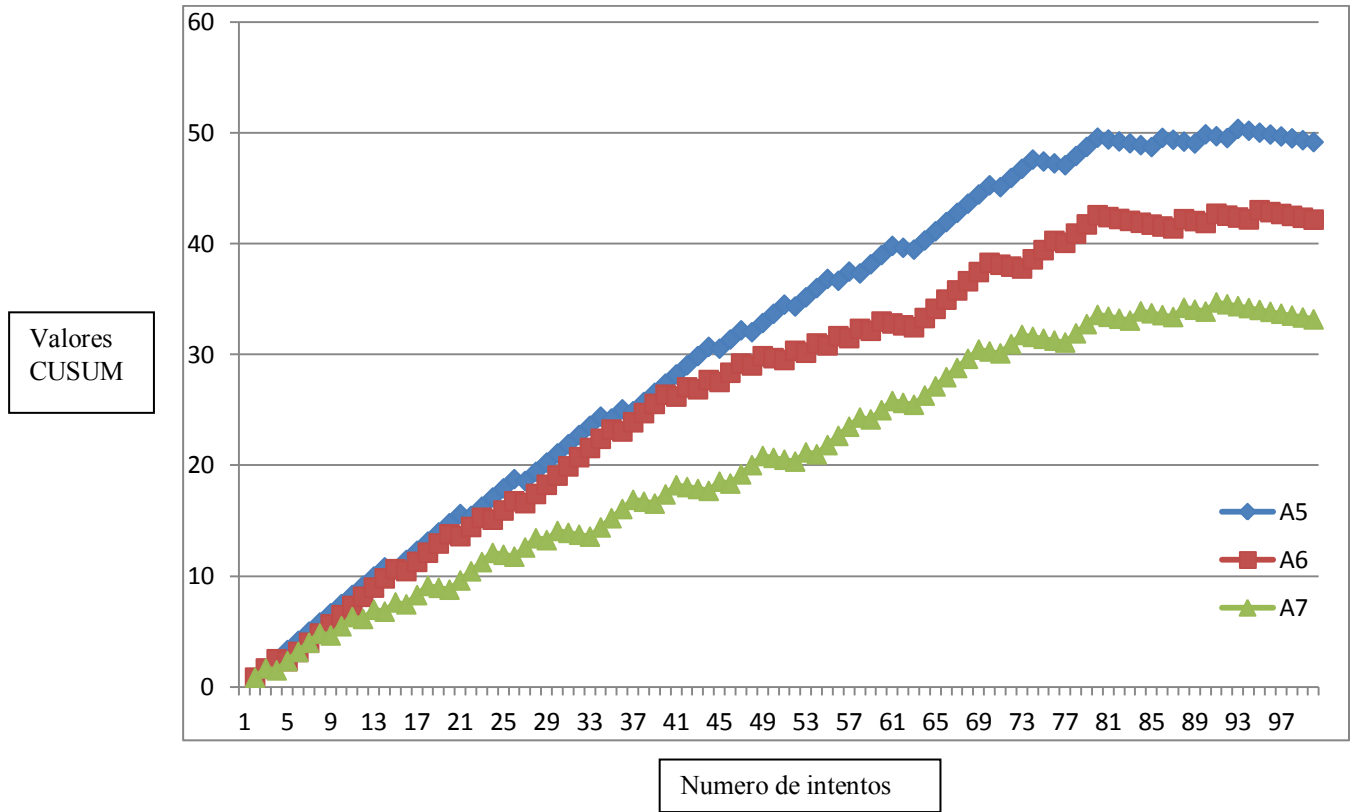
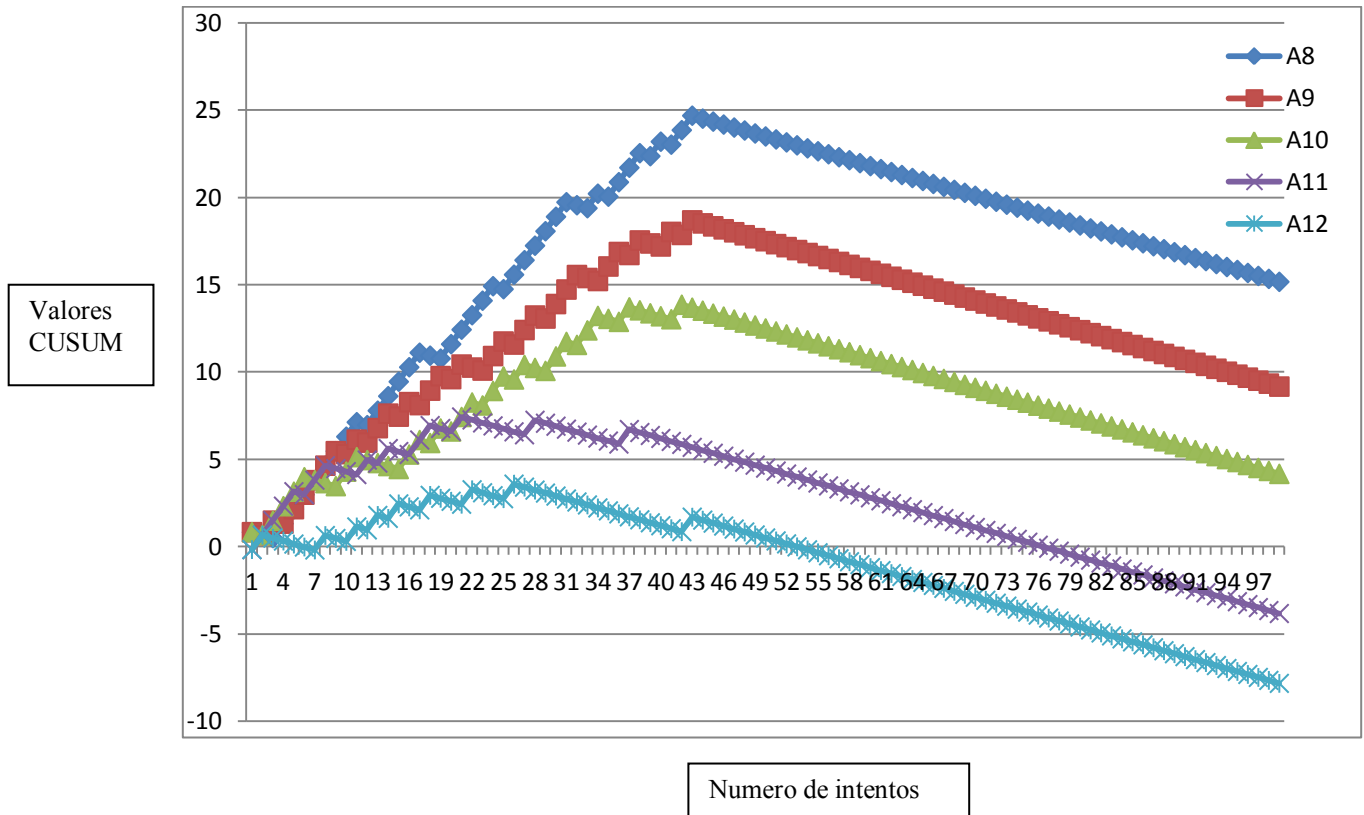


Figura 4. Curva CUSUM Residentes de Segundo Año de Ginecología y Obstetricia SIN maniobra de Capacitación



**Figura 5. Curva CUSUM Residentes de Tercer Año de Ginecología y Obstetricia
CON maniobra de Capacitación**

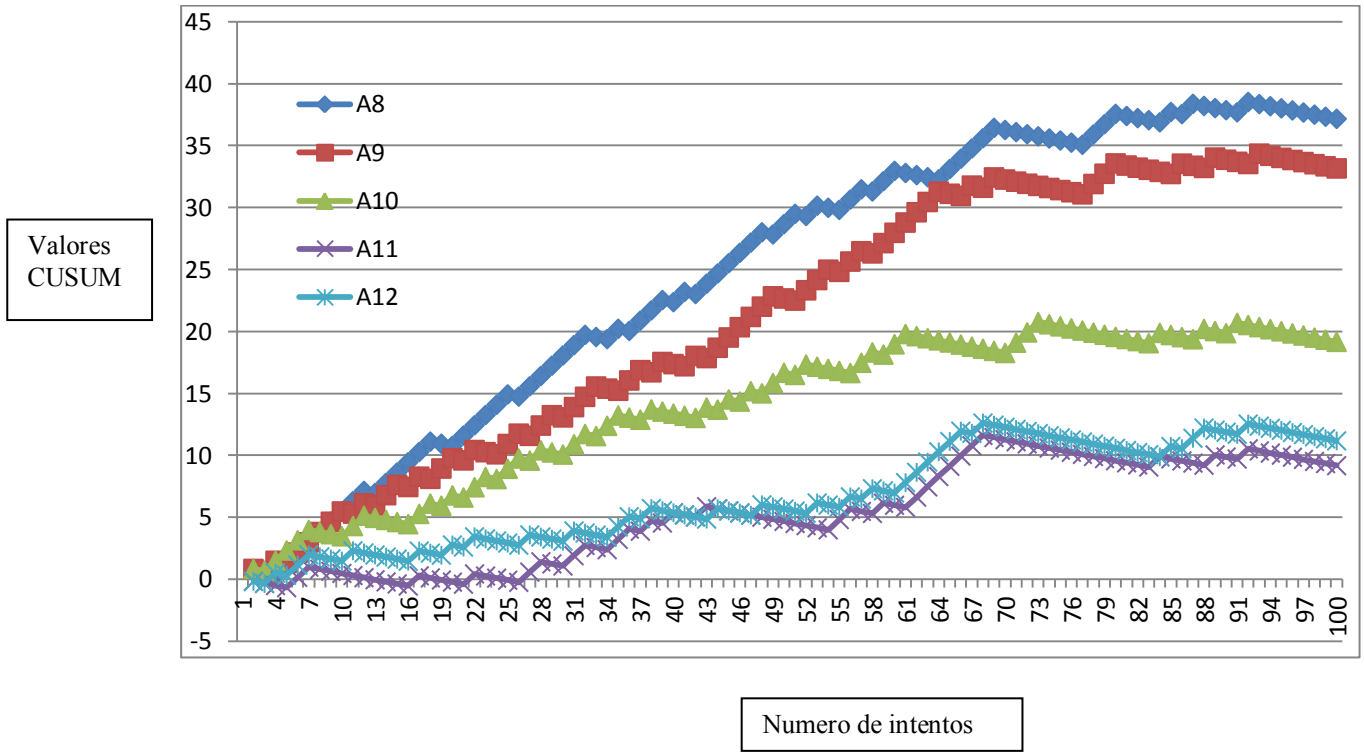


Figura 6. Curva CUSUM Residentes de Tercer Año de Ginecología y Obstetricia SIN maniobra de Capacitación

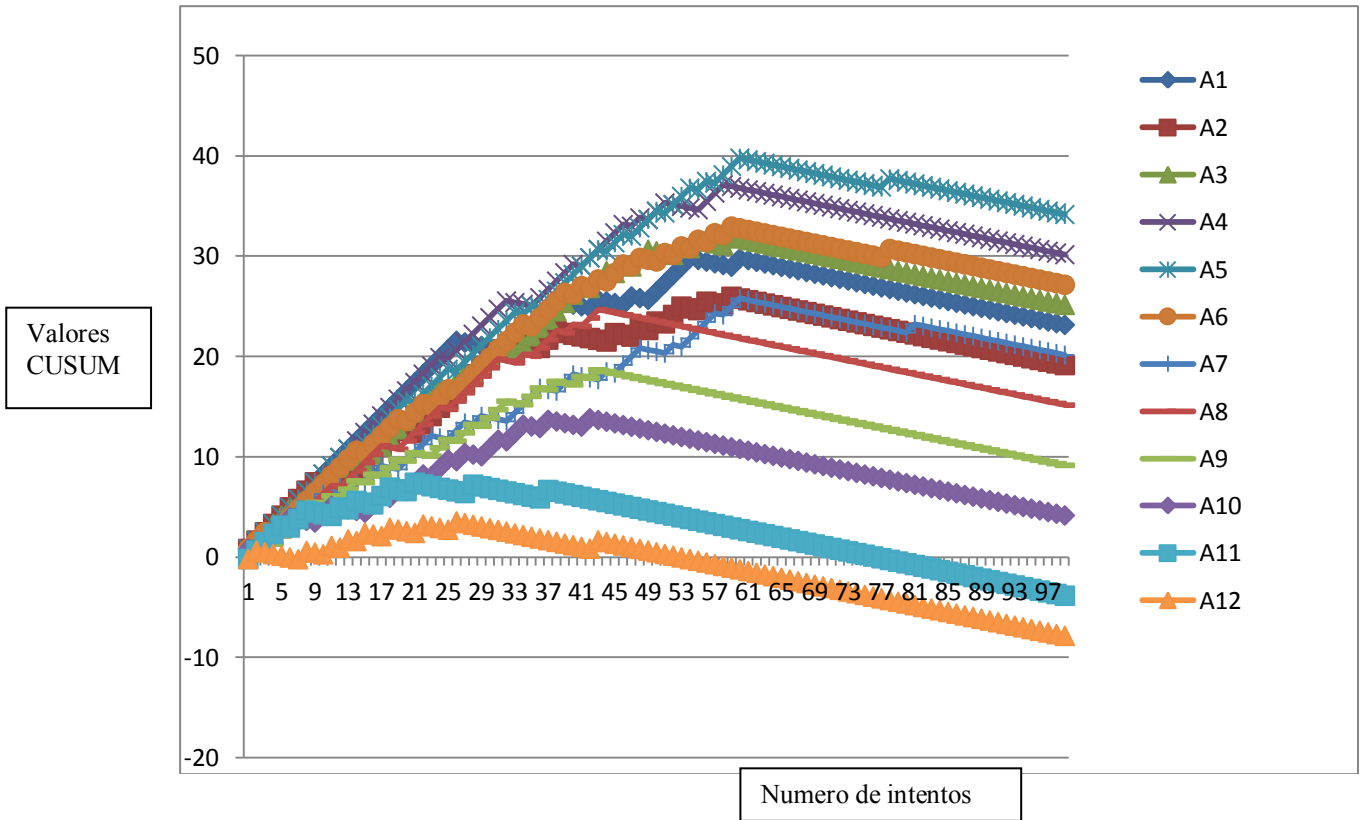


Figura 7. Curva de CUSUM de Residentes de Ginecología y Obstetricia CON maniobra de Capacitación para la interpretación de RCTG

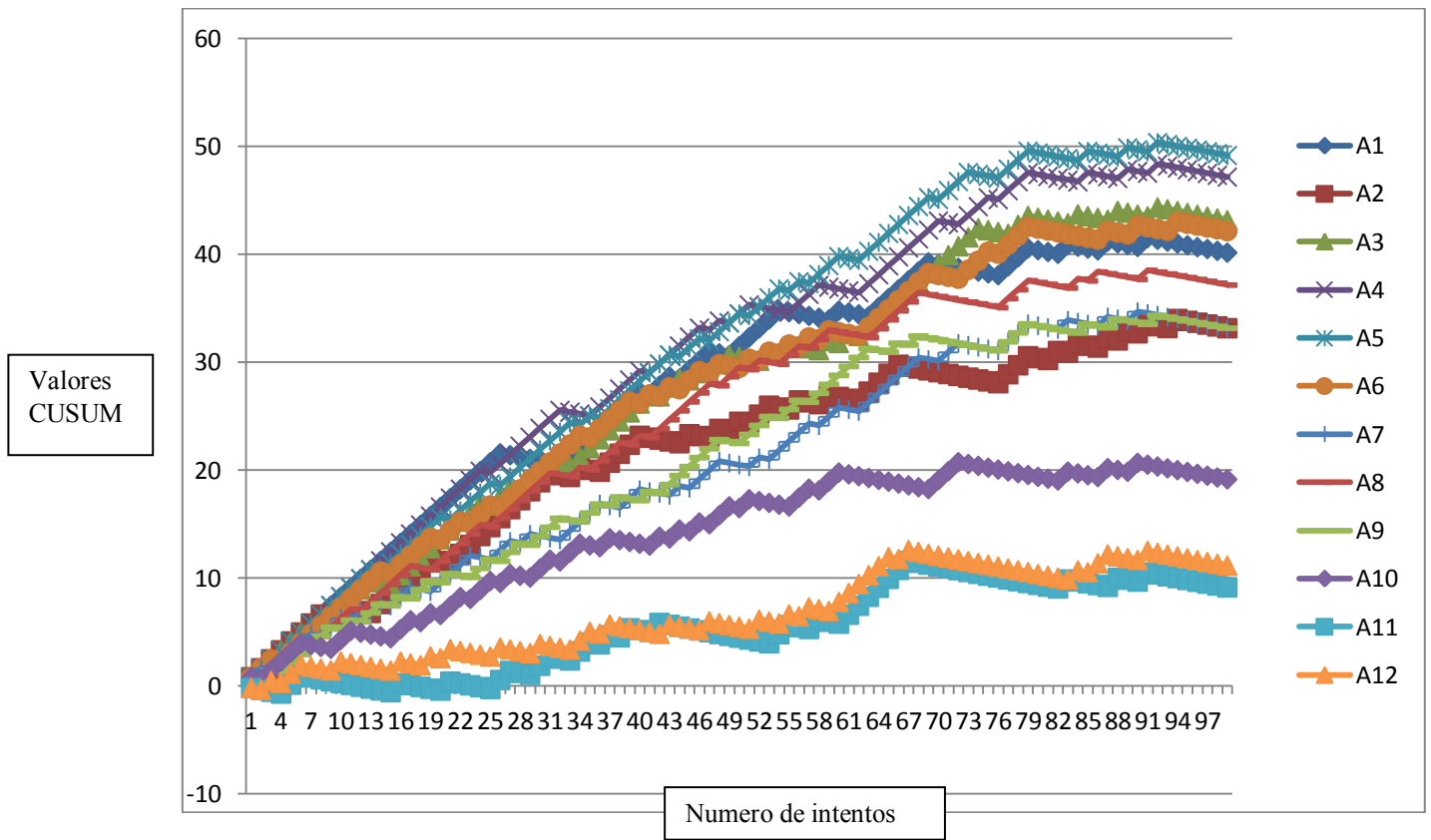


Figura 8. Curva de CUSUM de Residentes de Ginecología y Obstetricia SIN maniobra de Capacitación para la interpretación de RCTG

ANEXO A: CURVA DE APRENDIZAJE CUSUM

En la gráfica se representa la calidad del proceso considerada como fuera o dentro de control. En el eje de la Y se establecen los valores CUSUM mientras que en el eje de la X se establecen los procedimientos realizados. Los límites en la gráfica están dados por líneas horizontales, mismas que representan la hipótesis nula (h_0) como límite superior y la hipótesis alternativa (h_1) como límite inferior. Cuando se alcanza el límite superior se considera que el proceso está fuera de control mientras que si alcanza el límite inferior se determina que el proceso se encuentra en control.

A cada procedimiento se le asigna un puntaje del cual dependen tanto el tamaño como la polaridad (positivo o negativo) considerando el estándar calculado y el resultado real (respectivamente). Cada nuevo resultado obtenido se suma a la puntuación acumulada y se representa gráficamente. Como resultado, un incremento de la gráfica representará los errores mostrando que el proceso está fuera de control, mientras que un decremento mostrará los éxitos significando que se ha logrado la competencia deseada. Cuando el gráfico CUSUM oscila y se mantiene entre las líneas límite, no se puede sacar ninguna inferencia, lo que indica que se requieren más observaciones (procedimientos).

La función que define la curva de CUSUM en el gráfico se calcula a partir de las constantes: porcentaje de fallo aceptable (p_0) e inaceptable (p_1), probabilidad de error Tipo I y II (α y β) a partir de los cuales se calcula el valor de "s" (valor CUSUM) y los límites de decisión para la hipótesis nula y alternativa (h_0 y h_1) que se mantienen constantes para cualquier valor de la muestra. Para poder establecer h_0 y h_1 como los límites de la gráfica, se tienen que definir los niveles

de desempeño (porcentajes de fallo aceptable e inaceptable), así como α y β . Los porcentajes de fallo se establecen de acuerdo a las características del procedimiento a evaluar. La mayoría de los autores proponen porcentajes menores a 5% cuando el procedimiento a evaluar es invasivo. En el caso de procedimientos no invasivos, los porcentajes varían entre 10 y 20%. Para la realización de este protocolo se considerara un porcentaje del 10%. En cuanto a α y β , diferentes autores coinciden en asignarles un mismo valor con el fin de que los límites tanto superior como inferior posean el mismo tamaño, esto como resultado de que h_0 y h_1 sean iguales, por lo que las líneas horizontales serán múltiplos de h_0 o h_1 . Teniendo ya establecidos estos datos se procede al cálculo de “s” así como de los espacios entre las líneas de los límites aceptable e inaceptable.

Valores y fórmulas necesarias	Sustitución de valores	Resultado	Resultado redondeado
p_0 = porcentaje de fallo aceptable	$p_0 = 10\% (0.1)$		
p_1 = porcentaje de fallo inaceptable	$p_1 = 20\% (0.2)$		
α = probabilidad de error tipo 1	$\alpha = 0.1$		
β = probabilidad de error tipo 2	$\beta = 0.1$		
$a = \ln \{(1 - \beta)/\alpha\}$	$a = \ln \{(1 - 0.1)/0.1\}$	$a = 2.197$	$a = 2.2$
$b = \ln \{(1 - \alpha)/\beta\}$	$b = \ln \{(1 - 0.1)/0.1\}$	$b = 2.197$	$b = 2.2$
$P = \ln (p_1/p_0)$	$P = \ln (0.2/0.1)$	$P = 0.693$	$P = 0.7$
$Q = \ln \{(1-p_0)/(1-p_1)\}$	$Q = \ln \{(1-0.1)/(1-0.2)\}$	$Q = 0.117$	$Q = 0.12$
<i>Donde ln es el logaritmo natural (log) de la función denotada</i>			
$s = Q/(P+Q)$	$s = 0.12/(0.7+0.12)$	$s = 0.1463$	$s = 0.14$
<i>s es el decremento hacia abajo con cada éxito en un gráfico de CUSUM, mientras que el incremento hacia arriba con cada fracaso es 1-s</i>			
$h_0 = b/(P+Q)$	$h_0 = 2.2/(0.7+0.12)$	$h_0 = 2.6829$	$h_0 = 2.68$
<i>Define el espacio entre las líneas de límite inaceptable en un gráfico CUSUM</i>			
$h_1 = a/(P+Q)$	$H_1 = 2.2/(0.7+0.12)$	$H_1 = 2.6829$	$h_0 = 2.68$
<i>Define el espacio entre las líneas de límite aceptable en un gráfico CUSUM. Nótese que cuando $\alpha = \beta$, $h_0 = h_1$ por lo que el espacio entre los dos conjuntos de líneas es el mismo.</i>			

Para cada procedimiento exitoso, el valor de “s” se resta al valor del CUSUM previo y para cada fallo el valor de 1-s se suma al valor previo, por lo cual éste

aumentará con los sucesivos fallos, indicando el ascenso de la curva una tendencia al fracaso y descenderá con los éxitos indicando un desempeño óptimo.

ANEXO B: MANIOBRA DE CAPACITACION

Para la elaboración de la maniobra de capacitación, con base en que una descripción completa de un registro cardiotocográfico (RCTG) requiere de un análisis cualitativo y descripción cuantitativa de las contracciones uterinas, la frecuencia cardíaca basal del feto, variabilidad, presencia de aceleraciones, desaceleraciones periódicas o episódicas, y los cambios o tendencias de los patrones de RCTG a través del tiempo,²² se elaboro con el objetivo que sea fácil para el lector, ilustrativa, ejemplificando la normalización de la terminología y categorización para la simplificar de la interpretación en la práctica clínica del RCTG.

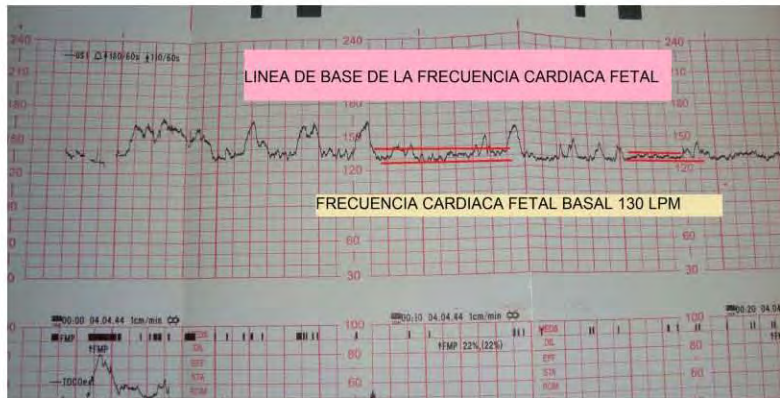
DEFINICIONES

- LINEA DE BASE

Es el promedio del ritmo de la FCF que muestra una variación menor a 5 lpm por arriba o por debajo de la línea estimada en una ventana de 10 min.

- Duración mínima debe ser de 2 minutos no necesariamente continuos.

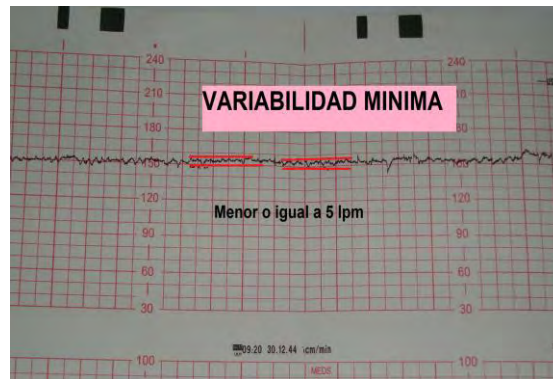
Normal 110 – 160 lpm



VARIABILIDAD

- Fluctuaciones en la FCF que son irregulares en amplitud y frecuencia
- NORMAL o MODERADA: 6 a 25 lpm
- REDUCIDA o MINIMA: menor o igual a 5lpm
- AUSENTE: no es posible identificar la amplitud de rango
- MARCADA: mayor de 25 lpm

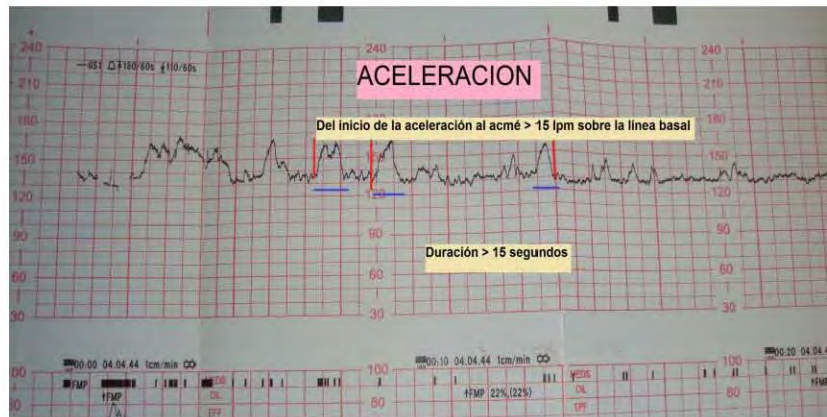




ACELERACION

Aumento brusco de la frecuencia cardiaca fetal por encima de línea de base de 15 latidos por minuto o más, con duración de 15 segundos o más.

En gestaciones de < 32 semanas, el aumento es de 10 lpm o mas y duración de 10 segundos o mas.



DESACELERACION

DEFINICION

- Disminución de la frecuencia cardiaca fetal por debajo de la línea de base de más de 15 latidos y de 15 segundos de duración.

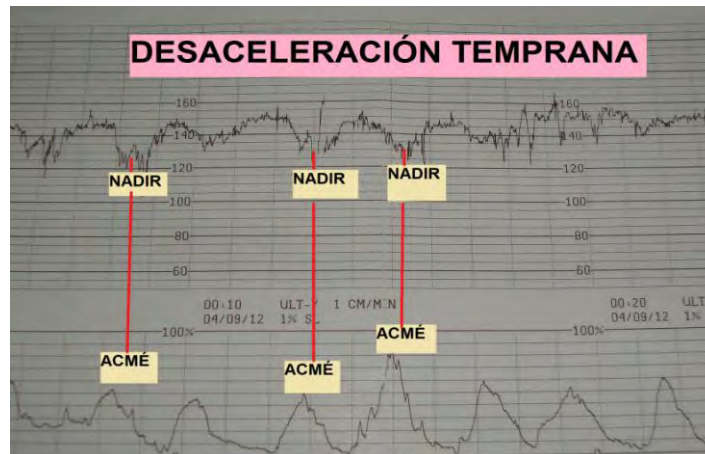
TEMPRANA

- Disminución simétrica de la frecuencia cardiaca fetal de 15 lpm durante 15 segundos de duración, el nadir coinciden en el tiempo con el acmé de las contracciones uterinas.

TARDIA

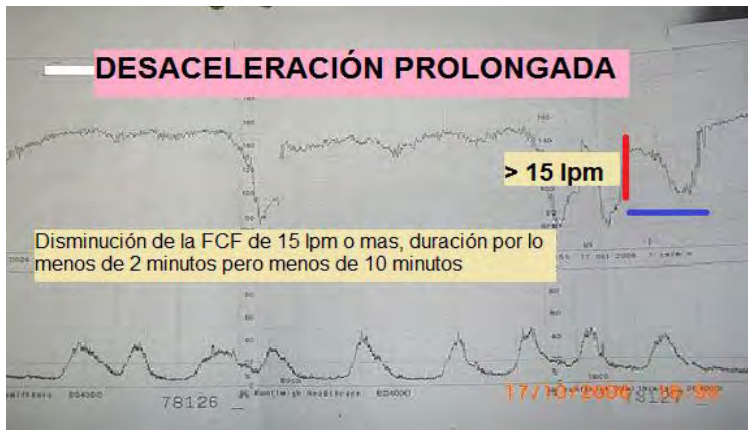
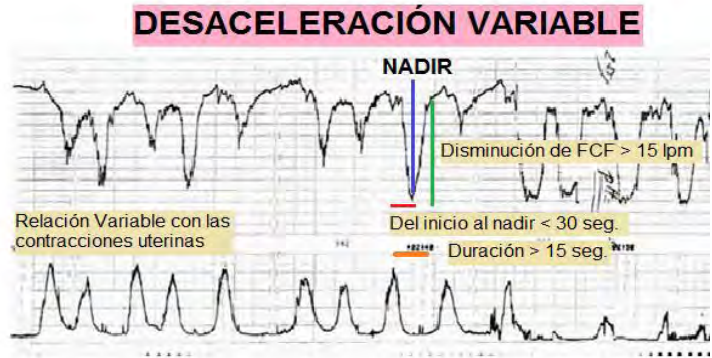
- Disminución de la frecuencia cardiaca fetal de 15 lpm durante 15 segundos de duración, el nadir no coincide con el acmé de la contracción, ocurren después del mismo

DESACELERACIÓN TEMPRANA



DESACELERACIÓN TARDIA



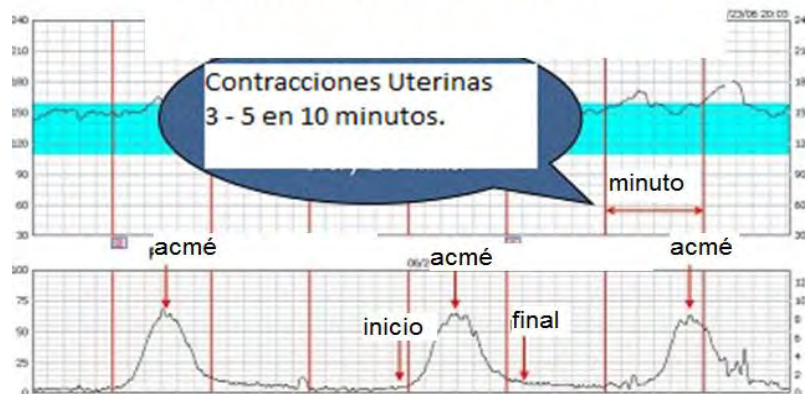


ACTIVIDAD CONTRACTIL

Contracción de la musculatura lisa del miometrio uterino que genera cambios cervicales.

Un patrón contráctil adecuado presentará > 3 contracciones con intensidad de al menos 60 mmHg en una ventana de 10 minutos del registro cardiotocográfico

CONTRACCIONES UTERINAS



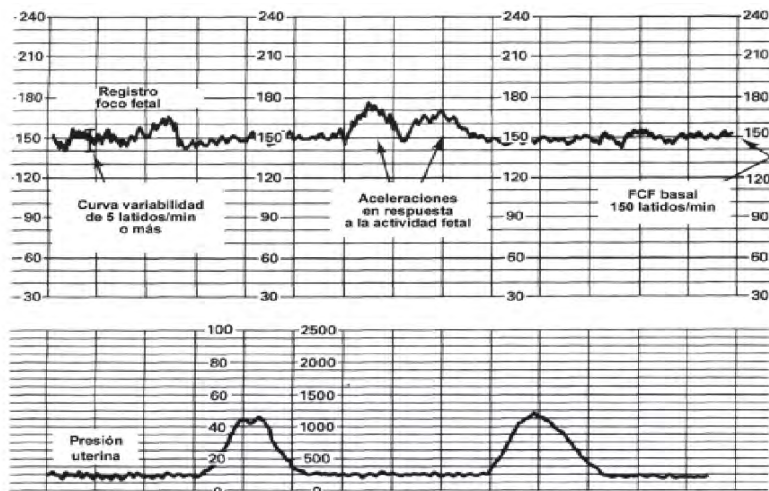
CATEGORIA I

I

- Trazados normales, predictor del estado ácido-básico fetal normal en el momento de la observación

Características

- Línea de base es: 110-160 latidos por minuto
- La variabilidad moderada
- Ausencia de desaceleraciones tardías o variables
- Las desaceleraciones tempranas pueden o no estar presente
- Aceleraciones pueden o no estar presente



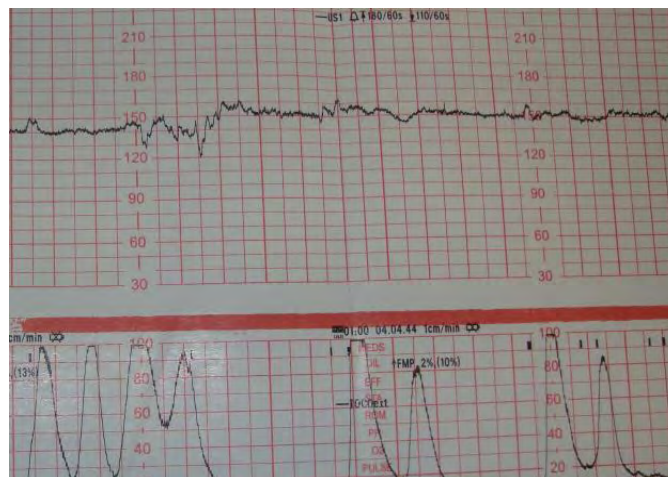
CATEGORIA II

II

- Trazos indeterminados, no puede ser clasificado en la Categoría I o III.

CARACTERISTICAS

- Línea de base de FCF: taquicardia, bradicardia con variabilidad presente
- Variabilidad de la FCF: variabilidad mínima o ausente no acompañada de desaceleraciones recurrentes, variabilidad marcada.
- Ausencia de aceleraciones inducidas después de la estimulación del feto
- Desaceleraciones periódicas o episódicas: desaceleraciones variables recurrentes acompañadas de variabilidad mínima o moderada. Desaceleración prolongada, desaceleraciones tardías recurrente con variabilidad basal moderada
- Desaceleraciones variables con otras características, tales como el lento retorno a la línea de base.



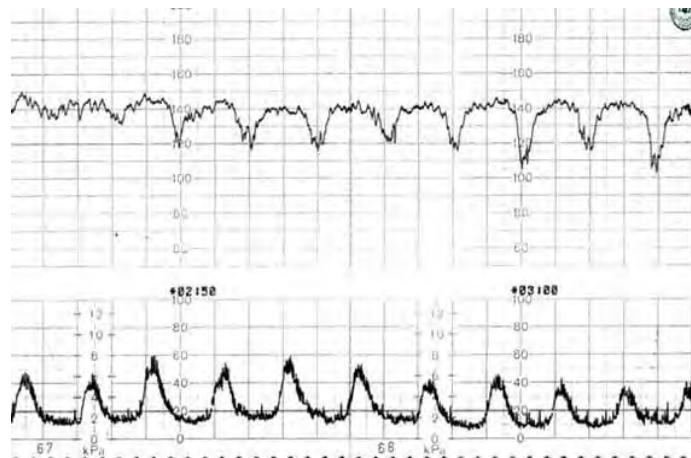
CATEGORIA III

III

- Trazados anormales, predictivos del estado ácido-básico fetal ANORMAL en el momento de la observación

CARACTERISTICAS

- Ausencia de la variabilidad de FCF basal, junto con alguno de los siguientes: desaceleraciones tardías recurrentes, desaceleraciones variables recurrentes, bradicardia.
- Patrón sinusoidal



ANEXO C: HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

CURVA DE APRENDIZAJE CUSUM PARA LA INTERPRETACION DEL REGISTRO CARDIOTOCOGRAFICO EN MEDICOS RESIDENTES DE GINECO-OBSTETRICIA		
RESIDENTE:	# de hoja:	
Gpo. de guardia:		
PARÁMETRO	EVALUACIÓN	
	RESIDENTE/AÑO	EXPERTO
		✓ ACIERTO X DESACIERTO
Línea Basal de FCF		
VARIABILIDAD	Ausente _____ Mínima _____ Moderada _____ Marcada _____	
DESCENSOS	Presentes Ausentes Cuántos _____ Tipo _____	
ASCENSO	Presente _____ Ausente _____ Cuántos _____	
ACTIVIDAD UTERINA	Presente Ausente Número en 10 min _____	
CATEGORIA DE TRAZADO	Categoría I Categoría II Categoría III	