



**BUAP**

**Facultad de Medicina**

**Hospital Universitario de Puebla**

*Nombre de la Tesis*

**Evaluación ecográfica del ángulo cervical como predictor de parto pretérmino en pacientes embarazadas del Hospital Universitario de Puebla**

**Tesis para Obtener el Diploma de Especialidad en  
Radiología en Imagen**

**Presenta**

**Dr. Freddy Duarte Rincones**

**Director**

**Dr. Alejandro Gaspar Vera**

**Asesor**

**Dra. Mónica Heredia Montaña  
Dr. A. Ricardo Cardoso Güereña**

**H. Puebla de Z. Nov 2019**





EVALUACIÓN ECOGRÁFICA DEL ÁNGULO CERVICAL COMO PREDICTOR DE  
PARTO PRETÉRMINO EN PACIENTES EMBARAZADAS DEL HOSPITAL  
UNIVERSITARIO DE PUEBLA.

FREDDY DUARTE RINCONES

ASESOR EXPERTO: DR. ALEJANDRO GASPAR VERA  
COASESOR: DR. A. RICARDO CARDOSO GUEREÑA.  
ASESOR METODOLÓGICO: DRA. MÓNICA HEREDIA MONTAÑO.

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE PUEBLA  
PUEBLA, MEXICO – NOVIEMBRE DE 2019

EVALUACIÓN ECOGRÁFICA DEL ÁNGULO CERVICAL COMO PREDICTOR DE  
PARTO PRETÉRMINO EN PACIENTES EMBARAZADAS DEL HOSPITAL  
UNIVERSITARIO DE PUEBLA.

FREDDY DUARTE RINCONES

ASESOR EXPERTO: DR. ALEJANDRO GASPAR VERA  
COASESOR: DR. A. RICARDO CARDOSO GUEREÑA.  
ASESOR METODOLÓGICO: DRA. MÓNICA HEREDIA MONTAÑO.

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE PUEBLA  
PUEBLA, MEXICO - NOVIEMBRE DE 2019.

## **AGRADECIMIENTOS INSTITUCIONALES**

Gracias a mi universidad, gracias por haberme permitido formarme, gracias a todas las personas que fueron partícipes de este proceso, ya sea de manera directa o indirecta, gracias a todos ustedes, fueron ustedes los responsables de realizar su pequeño aporte, que el día de hoy se vería reflejado en la culminación de mi paso por la universidad.

Gracias a mis padres, que fueron mis mayores promotores durante este proceso, gracias a Dios, que fue mi principal apoyo y motivador para cada día continuar.

Este es un momento muy especial que espero, perdure en el tiempo, no solo en la mente de las personas a quienes agradecí, sino también a quienes invirtieron su tiempo para echarle una mirada a mi proyecto de tesis; les agradezco con todo mi ser.



## TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	2
1.1 Antecedentes generales	2
1.1.1 Epidemiología	2
1.1.2 Predicción de parto pretérmino	2
1.1.3 Factores predictivos asociados a la anatomía del cérvix	3
1.1.4 Ángulo cervical	4
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
III. JUSTIFICACIÓN	6
IV. HIPÓTESIS	7
V. OBJETIVOS	8
VI. MATERIAL Y DISEÑO	9
6.1 Diseño del estudio	10
6.2 Ubicación espacio-temporal	10
6.3 Estrategia de trabajo	10
6.4 Muestreo	11
6.5 Definición de unidad de población	11
6.6 Selección de la muestra	11
6.6.1 Criterios de inclusión	11
6.6.2 Criterios de exclusión	12
6.6.3 Criterios de eliminación	12
6.7 Diseño y tipo de muestreo	12
6.8 Definición de las variables y escalas de medición.	12
VII. LOGÍSTICA	14
7.1 Recursos humanos	14
7.2 Recursos materiales	14
7.3 Recursos financieros	14
VIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	15
IX. BIOÉTICA	16
X. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	16
XI. RESULTADOS	17
XII. DISCUSIÓN	20

XIII. CONCLUSIÓN	21
XIV. REFERENCIAS	22
XV. ANEXOS.	26
Anexo 1. Formato de consentimiento informado	26
Anexo 2. Medición ecográfica del ángulo cervical	27



# EVALUACIÓN ECOGRÁFICA DEL ÁNGULO CERVICAL COMO PREDICTOR DE PARTO PRETÉRMINO EN PACIENTES EMBARAZADAS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE PUEBLA.

## RESUMEN

**Introducción.** El parto pretérmino se considera una de las principales causas de aumento de la morbilidad del recién nacido, por lo que se han desarrollado marcadores que nos ayudan a predecir el nacimiento prematuro y guiar la decisión terapéutica que retrasen su aparición y mejoren el pronóstico del embarazo.

**Objetivo.** Se determinó la probabilidad predictiva del parto pretérmino con base en la medición ecográfica del ángulo cervical en embarazadas de bajo riesgo.

**Hipótesis.** La evaluación ecográfica del ángulo cervical entre la semana 20 a 24 de gestación mejora la predicción del desarrollo de parto pretérmino en embarazadas de bajo riesgo.

**Material y métodos.** Estudio longitudinal, analítico y observacional. En el periodo comprendido de marzo de 2018 a julio de 2019. Se incluyeron 30 pacientes con embarazo único, sin antecedente de parto pretérmino a las que se les evaluó la longitud y el ángulo cervical durante la semana 20 a 24 de gestación y se les dio el seguimiento para conocer el mecanismo y la edad gestacional del parto.

**Resultados** El promedio de edad fue de 26.4 años, con un 50% de la población primigesta. Hubo 9 partos pretérminos. La correlación entre la longitud cervical y la edad a la que finalizó el embarazo fue significativa ( $p=0.07$ ), pero de baja relación ( $r^2=0.229$ ); mientras que para el ángulo cervical se presentó una correlación inversamente proporcional significativa ( $p<0.0001$ ) con una relación media ( $r^2=0.687$ ).

Como punto de corte predictivo (AUROC 0.972) se tomó que un ángulo  $>101^\circ$  se asociaba a parto pretérmino con una sensibilidad del 83.3% y especificidad del 88.8%.

**Conclusión.** La medición de ángulo cervical en el segundo trimestre del embarazo podría ser un predictor del parto pretérmino. La combinación con la longitud cervical podría mejorar considerablemente el tamizaje en el segundo trimestre. Se necesitan

ensayos prospectivos futuros para confirmar nuestros hallazgos. Por el momento no se sugiere considerar al ángulo cervical en la toma de decisiones.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes generales

Se considera parto pretérmino al nacimiento que se presenta antes de las 37 semanas de gestación. El parto pretérmino es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad neonatal, por lo que cada año aumentan los esfuerzos por reducir la tasa de incidencia a nivel mundial.<sup>(1)</sup>

#### 1.1.1 Epidemiología

En el 2010 cerca de 14.9 millones de neonatos nacieron pretérmino a nivel mundial; lo que significa que el 11.1% de los partos se desarrolló antes de las 37 semanas de la gestación.<sup>(2)</sup> De los cuales el 27.9% tienen riesgo intermedio de desarrollar alguna complicación y un 8.1% de los nacidos pretérmino de tener múltiples complicaciones, dentro de ellas las más comunes son: dificultad de aprendizaje, problemas cognitivos, retraso en el crecimiento o alteraciones en la visión.<sup>(3,4,5)</sup>

En México, la incidencia del parto pretérmino varía de acuerdo al centro hospitalario, en el Hospital General de México en el periodo de 1995 a 2004 los nacimientos pretérminos representaron el 4.18%, mientras que en Yucatán la incidencia fue de 12.4%.<sup>(6, 7)</sup> La incidencia de nacimientos pretérmino oscila entre un 5 y 18% a nivel nacional.<sup>(8)</sup>

#### 1.1.2 Predicción de parto pretérmino

Aproximadamente el 40 a 45% de nacimientos pretérminos se deben a un inicio de labor de parto prematuro, mientras que un 25-30% son originados por el rompimiento prematuro de membranas (PPROM) y un 30-35% son derivados de indicaciones médicas o elección de parto pretérmino por diversas causas.<sup>(9)</sup>

Dentro de los biomarcadores predictivos cuya relación con los partos pretérmino ha sido claramente establecida encontramos:

- a) Fibronectina fetal cervicovaginal: Es una glicoproteína de la matriz extracelular producida por amniocitos y citotrofoblastos que ayuda en la adhesión coriódécidual. Si bien es un biomarcador que ha mostrado ser capaz de predecir el parto dentro de los próximos 7 días posteriores a la realización del estudio, su valor predictivo es de moderado a mínimo en mujeres con más de una gesta, sin que realmente permita la prevención de los partos pretérmino y que para su uso se requiera la medición de la longitud cervical.<sup>(10-12)</sup>
- b) Alfa feto proteína: El incremento de su concentración sérica durante el primer trimestre de la gestación provee información acerca de un parto pretérmino con una sensibilidad y especificidad cercanas al 91% y 77% respectivamente.<sup>(13)</sup>
- c) Hormona gonadotropina crónica humana (HGC) medida en las secreciones vaginales es un marcador del desarrollo de un nacimiento pretérmino, el cual debe ser evaluado entre las semanas 26 a 36 de gestación para poder utilizarlo como factor predictivo de nacimiento pretérmino con un punto de corte de 34.5 mUI/ml.<sup>(14)</sup>
- d) Hormona liberadora de corticotropina: Su concentración que es independiente del estrés materno o de polimorfismos en los receptores de corticotropina, nos ayuda a predecir la duración de la gestación, por tanto no es un verdadero predictor de parto pretérmino.<sup>(15, 16)</sup>

Existen otros biomarcadores en estudio como la: IL-2,6,8 y 10, TNF- $\alpha$ , Factor derivado de la célula estromal 1- $\alpha$ , factor estimulante de colonias de granulocitos, Interferón- $\gamma$ , metaloproteínasa-8, elastasa, proteína inhibidora de la secreción de leucocitos, precursor de trombospondina-1, marcadores genéticos entre otros; Sin que ninguno de estos llegue a ser un factor o marcador totalmente predictivo.<sup>(17)</sup>

### **1.1.3 Factores predictivos asociados a la anatomía del cérvix**

En los últimos 15 años, la longitud cervical medida en el segundo trimestre mediante ultrasonido transvaginal ha mostrado ser uno de los mejores factores predictivos del parto pretérmino.<sup>(18)</sup> Esto derivado de que el ultrasonido transvaginal es una técnica completamente segura que puede emplearse en mujeres gestantes ya que sus

resultados han mostrado un adecuado punto de corte para diversas poblaciones generando resultados reproducibles y certeros.<sup>(19)</sup>

Sin embargo, en la actualidad la longitud del cérvix no es la única herramienta derivada de la evaluación anatómica del cérvix que se considera para la evaluación del parto pretérmino.

#### **1.1.4 Ángulo cervical**

El ángulo entre la pared uterina anterior y el canal cervical ha sido estudiado en el contexto de la inducción del parto. El principio por el cual se ha planteado dicha posibilidad se basa en cuestiones puramente físicas siguiendo las leyes de gravedad y la trigonometría. La fuerza del útero gestante se desplaza hacia el cuello uterino y dependiendo del ángulo de inclinación, el canal cervical es presionado en caso de ángulo agudo o una presión que lo abra en caso de un ángulo obtuso.<sup>(20, 21)</sup>

Dicho planteamiento ha sido corroborado por estudios de resonancia magnética in-vivo.<sup>(22)</sup> Esto se viene planteando desde la década de 1950, ya que se observó que los pesarios modificaban el ángulo del cérvix generando una redistribución del peso y fuerza pélvica y por ende del cuello uterino.<sup>(22, 23)</sup> Siendo que la generación de un ángulo obtuso favorece el parto espontáneo pretérmino.<sup>(24)</sup>

### **1.2 Antecedentes particulares**

De acuerdo al estudio presentado por *Sochacki-Wójcicka N et al.* En el 2015 observaron una diferencia significativa ( $p=0.0002$ ) de la angulación del cérvix entre mujeres que presentaron parto pretérmino ( $115.5^\circ$  promedio) y las mujeres que tuvieron un embarazo a término ( $85^\circ$ ). Lo que llevo a la conclusión que la presencia de un ángulo obtuso en la pared uterina anterior y el cérvix de mujeres en gestación durante el segundo trimestre incrementa considerablemente y de manera significativa el desarrollo de un trabajo de parto espontáneo y un parto pretérmino. Siendo incluso

mejor que la medición de la longitud del cérvix que tiene tan solo un acierto del 44% en las evaluaciones hechas en el segundo trimestre.<sup>(24)</sup>

Mientras que en un estudio presentado *Dziadosz et al* en el 2016, encontraron que un ángulo cervical  $\geq 95^\circ$  se relaciona significativamente con un nacimiento prematuro con una sensibilidad del 91% en comparación con la evaluación por la longitud de cérvix  $\leq 25$  mm que fue significativo para prever un trabajo de parto antes de las 37 semanas con tan solo una sensibilidad de 62%. Sin descartar los factores maternos asociados al nacimiento prematuro (edad materna, nuliparidad, raza y obesidad materna).<sup>(25)</sup>

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente los nacimientos pretérminos son una de las principales causas asociadas a la mortalidad y morbilidad del recién nacido, por lo que el prever dichas situaciones apoyaría directamente a reducir la tasa de mortalidad neonatal; sin embargo, pese a que se han establecido diversos marcadores que favorezcan la identificación de partos pretérmino, estos no han sido suficientes. Esto derivado de que los protocolos actuales de evaluación de parto pretérmino solo logran identificar el 55% de los nacimientos pretérmino mediante modelos de evaluación empleados en el segundo trimestre.

Por lo anteriormente expuesto se hace necesario evaluar de manera adecuada otras alternativas que nos permitan identificar aquellas pacientes con riesgo de tener un parto pretérmino.

### **Pregunta de investigación**

¿La evaluación del ángulo cervical anterior nos ayuda a mejorar la predicción del desarrollo del parto pretérmino en embarazadas de bajo riesgo del hospital universitario de Puebla?

### III. JUSTIFICACIÓN

El parto pretérmino es una de las principales causas del aumento de morbilidad neonatal a nivel mundial. Se han realizado múltiples estudios encaminados a evaluar las intervenciones y terapéuticas empleadas para mejorar el resultado del embarazo, sin embargo, actualmente no se cuenta con un método que pronostique de forma significativa el parto pretérmino para ayudar a dar un tratamiento oportuno.

Se han propuestos numerosos métodos para poder predecir el desarrollo de parto pretérmino, dentro de los cuales la longitud cervical evaluada por ultrasonido endovaginal durante el segundo trimestre, sigue siendo uno de los métodos utilizados, otros incluyen medición de fibronectina fetal, elastografía de cuello uterino y medidas profilácticas como el uso de progesterona, cerclaje, pesario, entre otras; sin embargo estas medidas aún siguen siendo insuficientes, lo cual motiva a evaluar nuevas técnicas que nos ayuden a realizar la detección temprana de pacientes en riesgo de desarrollar parto pretérmino y poder realizar un abordaje terapéutico.



#### **IV.HIPÓTESIS**

La evaluación ecográfica del ángulo cervical entre la semana 20 a 24 de gestación mejora la predicción del desarrollo de parto pretérmino en embarazadas de bajo riesgo.

#### **HIPÓTESIS NULA**

La evaluación ecográfica del ángulo cervical entre la semana 20 a 24 de gestación no mejora la predicción del desarrollo de parto pretérmino en embarazadas de bajo riesgo.

## **V. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar si el ángulo cervical anterior entre la semana 20 a 24 de gestación mejora la predicción de parto pretérmino en pacientes de bajo riesgo.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar mediante ecografía endovaginal el ángulo cervical anterior entre la semana 20 a 24 de gestación.
- Evaluar mediante ecografía endovaginal la longitud cervical entre la semana 20 a 24 de gestación.
- Determinar los resultados perinatales en pacientes que hayan tenido un nacimiento antes de las 37 semanas de gestación.

## **VI. MATERIAL Y DISEÑO**

### **6.1 Diseño del estudio**

Se realizó un estudio de tipo observacional, prospectivo, homodémico, descriptivo y analítico.

### **6.2 Ubicación espacio-temporal**

El presente estudio se llevó a cabo en el Hospital Universitario de Puebla, en el área de ultrasonido del servicio de radiología en el periodo comprendido de marzo de 2018 a julio de 2019.

### **6.3 Estrategia de trabajo**

A las pacientes incluidas en el protocolo se les realizó una evaluación del cérvix por ecografía endovaginal. Adicionalmente, se calculó la edad gestacional, la cual se basó en fecha de última menstruación, si esta no fue confiable se consideró la longitud cefalo caudal (LCC) siempre y cuando la paciente contara con ultrasonido de primer trimestre y si no era posible tomando el diámetro biparietal. A cada paciente se le explicó su participación y se le dio a firmar el consentimiento informado (ver Anexos). La medición de la longitud cervical y del ángulo cervical fue supervisada por el experto en el área empleando la opción ANGLE del ultrasonido, los valores obtenidos se recopilaron en una base de datos en la cual estuvo la identificación de la paciente, semanas de gestación y otras variables especificadas. Se recolectaron también los datos al finalizar el embarazo y se integró en una única base de datos con la cual se realizó el análisis estadístico.

#### **6.3.1 Técnica ecográfica para medición de la longitud y ángulo cervical.**

En posición ginecológica y con vejiga vacía, se colocó el transductor endocavitario en el fondo del saco anterior para obtener una vista medio-sagital del cérvix, sin realizar presión, verificando que la ecogenicidad fuera similar en ambos labios cervicales.

Posteriormente se realizaron movimientos: anteroposterior para centrar el cuello, lateral para identificar el canal cervical (de apariencia hipoecoica) y rotarios para poder visualizar todo el conducto cervical.

Dentro de los puntos que se valoraron se incluyeron: El canal cervical y la mucosa endocervical, el área triangular del orificio cervical externo (OCE) y la muesca de morfología en “V” del orificio cervical interno (OCI). Los parámetros técnicos incluyeron: imagen del cérvix ocupando el 75% de la pantalla, realización de al menos tres mediciones, escogiendo la medida de menor valor.

Finalmente se midió el ángulo cervical basado en una línea que atravesara el canal cervical y otra por el borde anterior del segmento uterino inferior. (Ver anexos).

#### **6.4 Muestreo**

Se reclutaron las pacientes gestantes que acudieron a su control prenatal entre las semanas 20 a 24 de gestación; además se les ofreció la evaluación por ecografía endovaginal del cérvix para su valoración.

#### **6.5 Definición de unidad de población**

Mujeres con embarazo único que llevaron su control gestacional en el Hospital Universitario de Puebla, que acudan en el periodo señalado y se encuentren entre la semana 20 a 24 de gestación.

#### **6.6 Selección de la muestra**

### **6.6.1 Criterios de inclusión:**

- Gestantes con embarazo único que acudieron entre la semana 20 a 24 de gestación.

### 6.6.2 Criterios de exclusión:

- Embarazo no viable (óbito o con posibles malformaciones) o cromosomopatías.
- Pacientes con antecedentes de parto pretérmino sometidas a cerclaje cervical en primer trimestre de gestación u otros procedimientos quirúrgicos cervicales.
- Pacientes que se encuentren en tratamiento con progesterona durante el primer trimestre de gestación.
- Embarazo múltiple.

### 6.6.3 Criterios de eliminación

- Dejen de asistir al Hospital Universitario de Puebla o renuncien al protocolo
- Pacientes que desarrollen: preeclampsia, síndrome de HELP, eclampsia, fetos con RCIU o alteraciones en la inserción placentaria.

### 6.7 Diseño y tipo de muestreo

Se realizó el cálculo de tamaño de muestra con la fórmula de diferencia de proporciones, con un riesgo de partos prematuros de 18% con un IC 95%.

### 6.8 Definición de las variables y escalas de medición.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Instrumento de medición
<b>Variable independiente</b>				
Ángulo del cérvix	Angulación presente del canal cervical en relación a la pared uterina anterior	Ángulo que se forma entre la unión del segmento uterino y la longitud cervical.	Cuantitativa discreta	Ultrasonido endovaginal /Grados
Longitud cervical	Largo del cérvix durante el segundo trimestre	La longitud cervical abarca desde el orificio cervical interno al orificio cervical externo.	Cuantitativa discreta	Ultrasonido/ Centímetros o milímetros

<b>Variable dependiente</b>				
Parto pretérmino	Producto(s) vivos resultados antes de las 37 semanas de gestación.	Nacimiento del feto antes de las 37 semanas	Cuantitativa discreta	Semanas de gestación
<b>Variables de confusión</b>				
Edad	Años vividos por la paciente	Se obtendrá su valor del expediente clínico.	Cuantitativa continua	Años
Estado civil	De acuerdo al estado civil que tiene la paciente.	Se obtuvo del expediente.	Cualitativa nominal	-Soltera -Casada -Divorciada -Unión libre -Viudez
Edad gestacional	Cuántas semanas han transcurrido desde la concepción al momento del estudio.	Con ultrasonido de primer trimestre o la primera medición ecográfica tomando diámetro biparietal	Cuantitativa discreta	Semanas de gestación
Peso al nacer	Cantidad de masa del neonato obtenida al nacer.	Se obtendrá de los datos del expediente clínico.	Cuantitativa discreta.	Gramos.

## **VII. LOGÍSTICA**

### **7.1 Recursos humanos**

Se contó con el asesoramiento y vigilancia del experto en la medición del ángulo cervical y el asesoramiento metodológico adecuado. El presente estudio se desarrolló por un médico residente de la especialidad de radiología e imagen.

### **7.2 Recursos materiales**

El Hospital Universitario contaba con todos los equipos, esto incluye equipo de ultrasonido General Electric y transductor endocavitario de 4 a 9 MHz y con el equipo Samsung utilizando igualmente con transductor endocavitario de 8 a 10 MHz y espacios adecuados por lo que no se requirió material adicional a papel, lápices, plumas, copias entre otros materiales de papelería que fueron aportados por el médico residente encargado de la tesis.

### **7.3 Recursos financieros**

No se requirieron recursos financieros adicionales, en caso de los materiales de papelería u otros que se utilizaron fueron costeados por el médico residente responsable de la tesis.



### VIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

MES	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE
2018 ACTIVIDAD											
Protocolo											
Creación de base de datos											
Tabulación de datos											
Análisis de datos y aplicación de pruebas.											
Análisis estadístico 2019											
Discusión											

### IX. BIOÉTICA

Los procedimientos de la investigación se encuentran dentro del marco del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, en base al cual es una investigación de riesgo mínimo. Ya que en esta investigación no se realizará ningún procedimiento que ponga en riesgo la integridad, función o la vida de los participantes o los productos. Adicionalmente se respeta la Declaración de Helsinki en vista de que no serán sometidos o expuestos a algún químico o procedimiento.

## **X. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El análisis estadístico se llevó a cabo con el uso del programa IBM SPSS v25 (USA). Empleando tablas y gráficas para la presentación de los resultados. Las variables cualitativas fueron analizadas por frecuencias y porcentajes, mientras que para las cuantitativas se emplearon medidas de tendencia central.

Para buscar las correlaciones se realizaron los cálculos mediante regresión lineal y para tres variables se empleó regresión múltiple.

## **XI. RESULTADOS**

El estudio se realizó con 30 mujeres gestantes que cumplieron con los criterios de selección, con una edad promedio de 26.4 años  $\pm$ 3.88 (Figura 1). Derivado de la baja muestra se realizó el cálculo de poder estadístico para proporciones bilaterales con un valor resultado de  $Z_{1/B}=2.711$ , que equivale a un poder estadístico de al menos 95%.

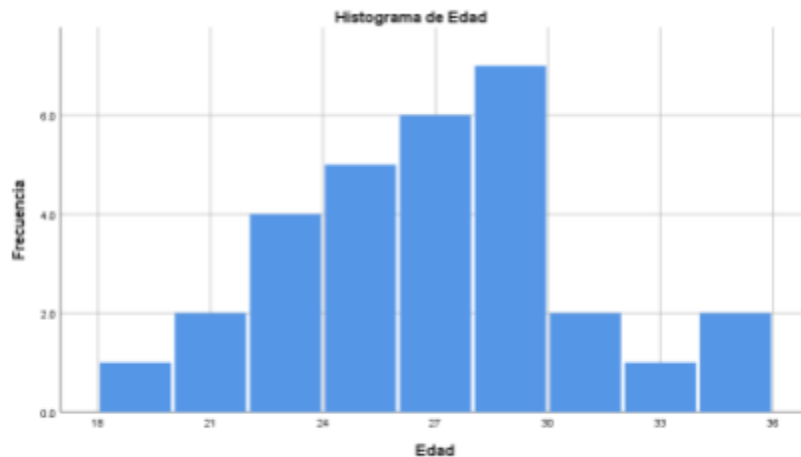


Figura 1. Histograma de la distribución de la población por edad. N=30

El 50% de los casos eran primigestas, el 43.3% se encontraba en su segunda gesta y solo 2 casos se encontraban en la tercera gesta.

En cuanto a la resolución del embarazo esta se dio en promedio a las 36.5 semanas de gestación. Hubo 9 partos pretérminos, de los cuales 2 fueron menor a la semana 34. (Figura 2).

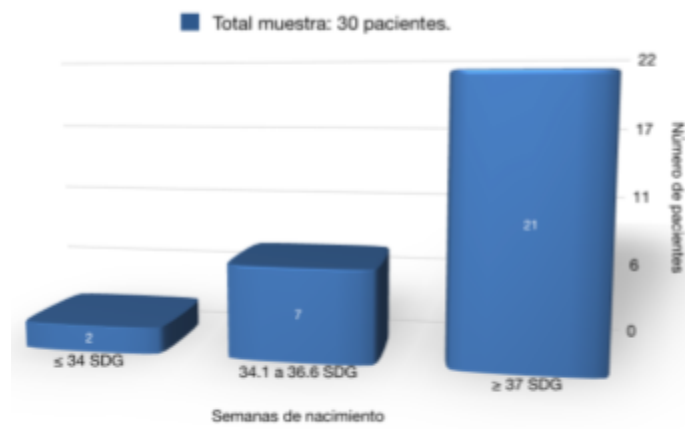
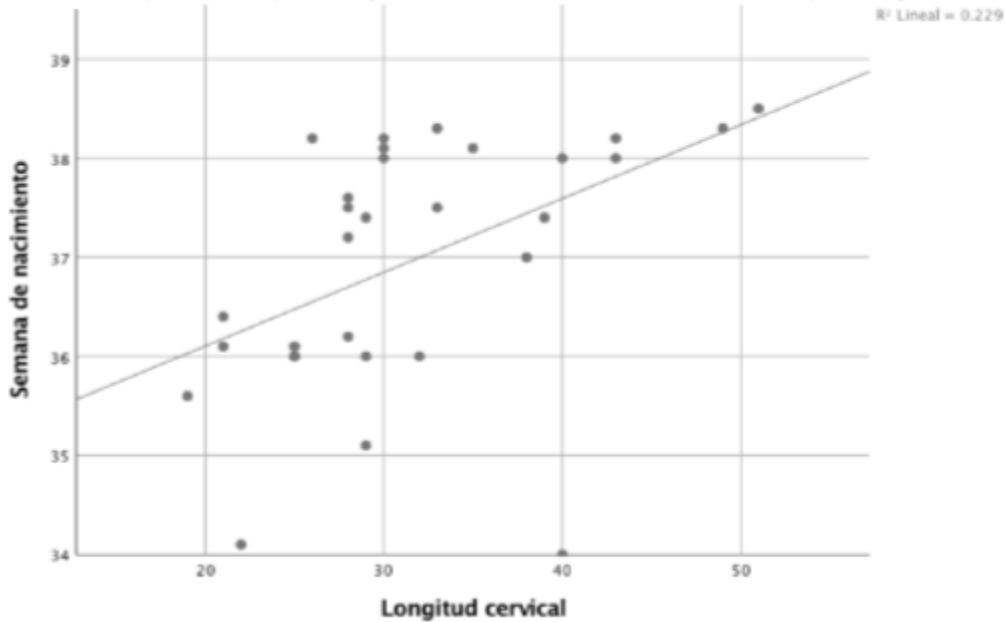


Figura 2. Nacimientos según edad gestacional.

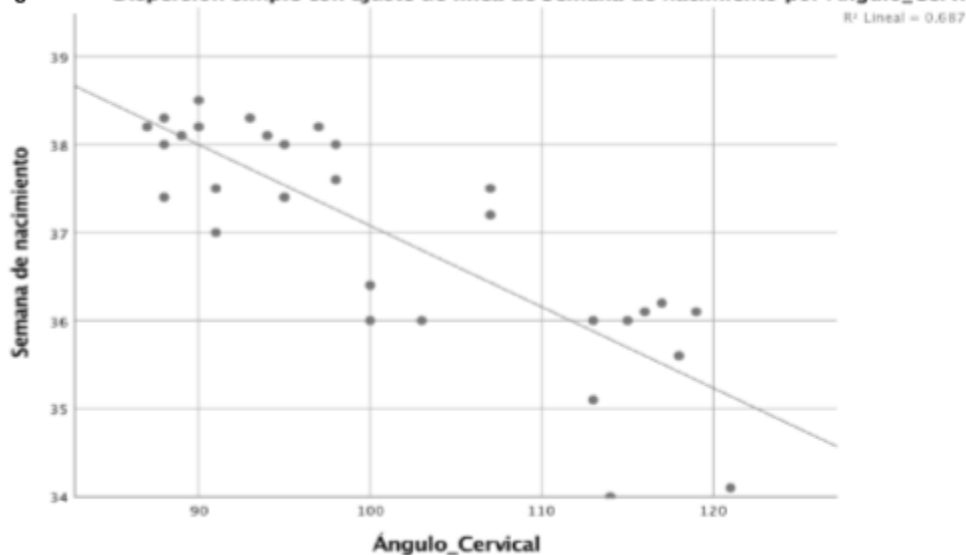
Se realizó la correlación entre la longitud cervical y la semana de interrupción del embarazo mediante una regresión lineal con un resultado significativo ( $r^2=0.229$ ,  $p=0.0075$ ) (Figura 3).

Figura 3. **Dispersión simple con ajuste de línea de Semana de nacimiento por Longitud cervical**



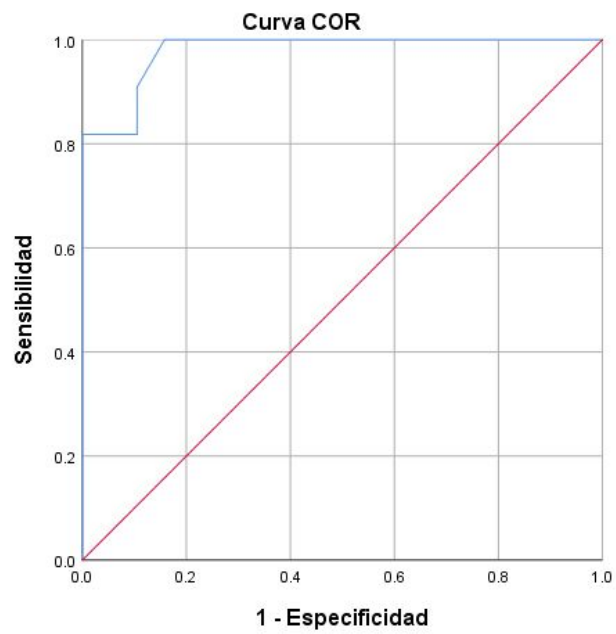
De igual manera se realizó una regresión lineal entre la semana de interrupción y el ángulo cervical, con una relación inversamente proporcional significativa ( $r^2=0.687$ ,  $p<0.0001$ ) (Figura 4).

Figura 4. **Dispersión simple con ajuste de línea de Semana de nacimiento por Ángulo\_Cervical**



Para revisar el ángulo a partir del cual se espera un nivel de término de embarazo pretérmino se realizó una curva ROC considerando pretérmino aquellos embarazos que terminaron antes de las 37 semanas de gestación (Figura 5). Teniendo como punto de corte de  $>101^\circ$  con un área de 0.972; es decir ángulo  $>101^\circ$  se consideraba como probable parto pretérmino. De esta manera se obtuvo que con una tasa de falsos positivos del 16% se obtiene una sensibilidad del 83.3% y una especificidad de 88%. Se realizó el cálculo con otros puntos de corte pero la especificidad se veía afectada considerablemente.

Figura 5 Curva ROC para punto de corte ángulo cervical parto pretérminos.



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

## XII. DISCUSIÓN

En México la edad media para el embarazo se da entre los 20 y 30 años según lo que se ha reportado en diversos estudios, lo cual también fue observado en nuestro estudio al evaluar la media de edad y la proporción de partos pretérminos fue algo mayor en nuestro estudio quizás relacionado al número de la muestra. <sup>(26, 27,28)</sup>

Si bien el método de cálculo de edad gestacional se ha dado por diversos medios, uno de los más usados es sin duda en base a la fecha de última menstruación; sin embargo, se ha visto que es más exacto el cálculo mediante longitud céfalo caudal empleando el ultrasonido, ya que este último permite determinar la edad gestacional de manera adecuada;<sup>(29, 30)</sup> Razón por la cual se consideró la edad gestacional calculada por longitud céfalo caudal como la medida para determinar la edad gestacional y para realizar los análisis estadísticos en nuestro estudio.

Como se observó en nuestro estudio, existe una correlación significativa entre el ángulo cervical y la semana en la que se da el parto; sin embargo, cabe señalar que es una relación menor al 70% y esto no es suficiente para indicar que dicha medición sirva como marcador predictivo de parto pretérmino.<sup>(34, 35)</sup> El punto de corte de nuestro estudio es similar a lo reportado en otros estudios con una adecuada sensibilidad, aun cuando se incluye la longitud del cérvix, en donde se menciona al ángulo cervical con un valor de predicción para parto pretérmino superior al 40-60% de certeza, valores que guardan cierta similitud con la relación encontrada en nuestro estudio. <sup>(34-36)</sup>

### **XIII. CONCLUSIÓN**

La medición del ángulo cervical en el segundo trimestre del embarazo podría ser un predictor del parto pretérmino. Se necesitan ensayos prospectivos futuros para confirmar nuestros hallazgos y definir con certeza el papel del ángulo cervical como una herramienta útil de detección.

Hasta que se completen los ensayos prospectivos, el uso del ángulo cervical como prueba de detección para la predicción de parto pretérmino debe seguir siendo motivo de investigación.



#### XIV. REFERENCIAS

1. Chang E. Preterm birth and the role of neuroprotection. *BMJ*. 2015;350:g6661.
2. Countdown to C. Countdown to 2030: tracking progress towards universal coverage for reproductive, maternal, newborn, and child health. *Lancet*. 2018;391(10129):1538-48.
3. Mwaniki MK, Atieno M, Lawn JE, Newton CR. Long-term neurodevelopmental outcomes after intrauterine and neonatal insults: a systematic review. *Lancet*. 2012;379(9814):445-52.
4. Hollier LM. Preventing preterm birth: what works, what doesn't. *Obstetrical & gynecological survey*. 2005;60(2):124-31.
5. Cruz HO, Plascencia JL, Nakashimada AI, Espinoza JMG. Causas de nacimiento pretérmino entre madres adolescentes. *Ginecología y Obstetricia de México*. 2007;75(01):17-23.
6. Covarrubias LO, Mass AA, Velásquez JD, Chapuz JR, Sosa ME, Eguluz ME. Mortalidad neonatal en un hospital perinatal regional de Mérida, Yucatán, de 1995 al 2004 I. Análisis de las tasas crudas y específicas. *Ginecología y obstetricia de Mexico*. 2006;74(08):401-9.
7. Miranda-Del-Olmo H, Cardiel-Marmolejo LE, Reynoso E, Oslas LP, Acosta-Gómez Y. Morbilidad y mortalidad en el recién nacido prematuro del Hospital General de México. *Revista médica del hospital general de México*. 2003;66(1):22-8.
8. López-García B, Ávalos Antonio N, Gómez D, Belmar N. Incidencia de prematuros en el Hospital General Naval de Alta Especialidad 2015-2017. *Revista de Sanidad Militar*. 2018;72(1):19-23.

9. Langhoff-Roos J, Kesmodel U, Jacobsson B, Rasmussen S, Vogel I. Spontaneous preterm delivery in primiparous women at low risk in Denmark: population based study. *Bmj*. 2006;332(7547):937-9.
10. Foster C, Shennan AH. Fetal fibronectin as a biomarker of preterm labor: a review of the literature and advances in its clinical use. *Biomarkers in medicine*. 2014;8(4):471-84.
11. Conde-Agudelo A, Romero R. Cervicovaginal fetal fibronectin for the prediction of spontaneous preterm birth in multiple pregnancies: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2010;23(12):1365-76.
12. Berghella V, Saccone G. Fetal fibronectin testing for prevention of preterm birth in singleton pregnancies with threatened preterm labor: a systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2016;215(4):431-8.
13. Beta J, Bredaki FE, Calvo JR, Akolekar R, Nicolaides KH. Maternal serum  $\alpha$ -fetoprotein at 11–13 weeks' gestation in spontaneous early preterm delivery. *Fetal diagnosis and therapy*. 2011;30(2):88-93.
14. Ibrahim MI, Harb HM, Ellaithy MI, Awad EM. Diagnostic validity of cervicovaginal human chorionic gonadotrophin at 26–36 weeks of gestation as a biochemical predictor of preterm birth. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*. 2013;39(6):1121-8.
15. Schmid M, Grimm C, Leipold H, Knöfler M, Haslinger P, Egarter C. A polymorphism of the corticotropin-releasing hormone receptor 2 (CRHR2) and preterm birth. *Disease markers*. 2010;28(1):37-42.
16. Himes KP, Simhan HN. Plasma corticotropin-releasing hormone and cortisol concentrations and perceived stress among pregnant women with preterm and term birth. *American journal of perinatology*. 2011;28(06):443-8.
17. Conde-Agudelo A, Papageorghiou A, Kennedy S, Villar J. Novel biomarkers for the prediction of the spontaneous preterm birth phenotype: a systematic review and meta-analysis. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 2011;118(9):1042-54.

18. Iams JD, Goldenberg RL, Meis PJ, Mercer BM, Moawad A, Das A, et al. The length of the cervix and the risk of spontaneous premature delivery. *New England Journal of Medicine*. 1996;334(9):567-73.
19. Berghella V. Universal cervical length screening for prediction and prevention of preterm birth. *Obstetrical & gynecological survey*. 2012;67(10):653-7.
20. Arabin B, Alfirevic Z. Cervical pessaries for prevention of spontaneous preterm birth: past, present and future. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*. 2013;42(4):390-9.
21. Goya M, Pratcorona L, Merced C, Rodó C, Valle L, Romero A, et al. Cervical pessary in pregnant women with a short cervix (PECEP): an open-label randomised controlled trial. *The Lancet*. 2012;379(9828):1800-6.
22. Cannie M, Dobrescu O, Gucciardo L, Strizek B, Ziane S, Sakkas E, et al. Arabin cervical pessary in women at high risk of preterm birth: a magnetic resonance imaging observational follow-up study. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*. 2013;42(4):426-33.
23. Abdel-Aleem H, Shaaban OM, Abdel-Aleem MA. Cervical pessary for preventing preterm birth. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2010(9).
24. Sochacki-Wójcicka N, Wojcicki J, Bomba-Opon D, Wielgos M. Anterior cervical angle as a new biophysical ultrasound marker for prediction of spontaneous preterm birth. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2015;46(3):377-8.
25. Dziadosz M, Bennett T-A, Dolin C, Honart AW, Pham A, Lee SS, et al. Uterocervical angle: a novel ultrasound screening tool to predict spontaneous preterm birth. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2016;215(3):376. e1-. e7.
26. Cuevas S, Blanco J, Juárez C, Palma O, Valdez-Santiago RJspdm. Violencia y embarazo en usuarias del sector salud en estados de alta marginación en México. 2006;48(S2):239-49.
27. Castro R, Ruíz AJRdSP. Prevalencia y severidad de la violencia contra mujeres embarazadas, México. 2004;38:62-70.
28. Welti Chanes C. Análisis demográfico de la fecundidad adolescente en México %J Papeles de población. 2000;6:43-87.

29. Constant D, Harries J, Moodley J, Myer LJRh. Accuracy of gestational age estimation from last menstrual period among women seeking abortion in South Africa, with a view to task sharing: a mixed methods study. 2017;14(1):100.
30. McCowan LM, Thompson JM, Taylor RS, Baker PN, North RA, Poston L, et al. Prediction of small for gestational age infants in healthy nulliparous women using clinical and ultrasound risk factors combined with early pregnancy biomarkers. 2017;12(1):e0169311.
31. Ahmed AE, Mohammad RSJQMJ. Motives for-and prevalence of-cesarean delivery on maternal request: A survey in Saudi Arabia. 2019;2019(1):2.
32. Sadler M, Leiva G, Perelló A, Schorr J, Sadler MJRdidspdC. Preferencia por vía de parto y razones de la operación cesarea en mujeres de la Región Metropolitana de Chile. 2018;2(1):22-9.
33. Dávila-Torres J, González-Izquierdo JdJ, Barrera-Cruz AJRMdIMdSS. Obesity in Mexico. 2015;53(2):240-9.
34. Farras Llobet A, Regincos Marti L, Higuera T, Calero Fernandez IZ, Gascon Portales A, Goya Canino MM, et al. The uterocervical angle and its relationship with preterm birth. J Matern Fetal Neonatal Med. 2018;31(14):1881-4.
35. Dziadosz M, Bennett T-A, Dolin C, Honart AW, Pham A, Lee SS, et al. Uterocervical angle: a novel ultrasound screening tool to predict spontaneous preterm birth. 2016;215(3):376. e1-. e7.
36. Lynch TA, Szlachetka K, Seligman NSJAjop. Ultrasonographic change in uterocervical angle is not a risk factor for preterm birth in women with a short cervix. 2017;34(11):1058-64.

## **XV. ANEXOS.**

### **Anexo 1. Formato de consentimiento informado**

Yo \_\_\_\_\_ identificada con número \_\_\_\_\_ mayor de edad, en calidad de paciente, estoy enterada del procedimiento de medición de longitud cervical y ángulo cervical utilizando transductor endocativario. Acepto las intervenciones sugeridas por el médico radiólogo y soy consciente de los riesgos y beneficios de tal procedimiento.

Se me han explicado los riesgos y beneficios de dicho estudio, entiendo que dicha información será utilizada bajo estricta confidencialidad únicamente para fines de investigación.

*Aclaraciones:*

Podrá retirarse del estudio cuando usted lo decida, bastará con informar las razones de su decisión, las cuales serán respetadas en su integridad.

En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo (al investigador responsable).

No recibirá pago por su participación.

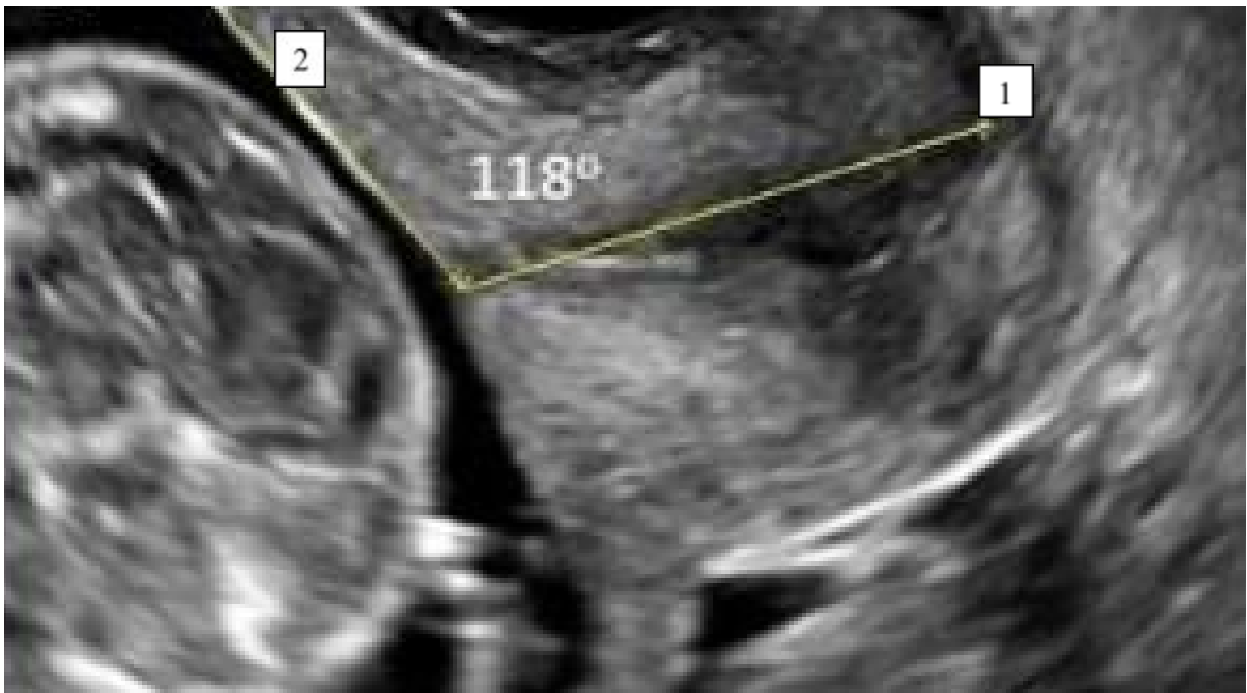
Médico responsable.

Firma \_\_\_\_\_

Cédula profesional \_\_\_\_\_

Ciudad y fecha \_\_\_\_\_

## Anexo 2. Medición ecográfica del ángulo cervical



Vista longitudinal del cérvix con ecografía en modo B a escala de grises, utilizando un transductor endocavitario, en la cual se identifica la línea (1) que atraviesa el canal cervical del orificio cervical interno al externo y otra línea paralela a la pared anterior del segmento uterino inferior (2) conformando el ángulo cervical.

