



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Ecografía intraparto:
capacidad predictiva de parto distócico

Intrapartum ultrasound:
predictive capacity of dystocic delivery

Autora

Naomi Artal López

Directores

Dr. Sergio Castán Mateo
Dr. Carlos De Bonrostro Torralba

Máster en Iniciación a la Investigación en Medicina
Facultad de Medicina – Universidad de Zaragoza
Diciembre 2022

ÍNDICE

RESUMEN	pág. 4
ABSTRACT	pág. 5
INTRODUCCIÓN	pág. 6
1. Trabajo de parto: conceptos clave	pág. 6
2. Diagnóstico de “no progresión de parto” y su relación con la distocia fetal ..	pág. 12
3. Ecografía intraparto: pasado, presente y futuro	pág. 14
3.1. <u>Aplicaciones de la ecografía en la primera fase del parto</u>	pág. 15
3.2. <u>Aplicaciones de la ecografía en la segunda fase del parto</u>	pág. 17
3.2.1. Valoración de la posición de cabeza y dorso fetales	pág. 17
3.2.2. Valoración del descenso de la presentación	pág. 18
3.3. <u>Aplicaciones de la ecografía durante la tercera fase del parto</u>	pág. 19
4. Ecografía intraparto: parámetros a valorar en el expulsivo	pág. 20
4.1. <u>Parámetros ecográficos para valorar la estación de la cabeza</u>	pág. 21
4.1.1. <u>Medición vía translabial (plano medio - sagital)</u>	pág. 21
4.1.1.1. Ángulo de progresión (AoP)	pág. 21
4.1.1.2. Distancia de progresión (PD)	pág. 22
4.1.1.3. Distancia cabeza - sínfisis	pág. 22
4.1.1.4. Dirección de la cabeza fetal	pág. 23
4.1.1.5. Estación de la presentación	pág. 23
4.1.2. <u>Medición vía translabial (plano axial)</u>	pág. 24
4.1.2.1. Distancia cabeza - periné (HPD)	pág. 24
4.1.3. <u>Medición vía abdominal (plano axial)</u>	pág. 24
4.1.3.1. Posición de la cabeza fetal	pág. 24
4.2. <u>Parámetros ecográficos para valorar la rotación de la cabeza</u>	pág. 25
4.2.1. Ángulo de la línea media (MLA)	pág. 25

4.3.	<u>Parámetros ecográficos para valorar la deflexión de la cabeza</u>	pág. 26
4.3.1.	Ángulo columna - occipucio (OSA)	pág. 26
4.3.2.	Ángulo tórax - mentón (CCA)	pág. 26
4.4.	<u>Otros datos ecográficos de interés</u>	pág. 27

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO **pág. 28**

1.	Explotación de resultados	pág. 30
----	--	---------

MATERIAL Y MÉTODOS **pág. 31**

1.	Diseño, tiempo y lugar de desarrollo del estudio	pág. 31
2.	Sujetos del estudio	pág. 31
2.1.	<u>Tamaño muestral y reclutamiento de la muestra</u>	pág. 31
2.2.	<u>Criterios de inclusión y exclusión</u>	pág. 32
3.	Procedimiento de realización de ecografías	pág. 32
4.	VARIABLES A RECOGER	pág. 33
5.	Almacenamiento y gestión de datos	pág. 34
6.	Análisis estadístico	pág. 35
7.	Aspectos éticos	pág. 36

RESULTADOS **pág. 38**

1.	Análisis descriptivo de la muestra	pág. 38
2.	Ecografía intraparto en la predicción de parto eutócico y no eutócico	pág. 39
3.	Ecografía intraparto en la predicción de parto eutócico e instrumentado	pág. 44
4.	Ecografía intraparto en la predicción de parto eutócico y por cesárea	pág. 45
5.	Ecografía intraparto en la predicción de la dificultad de la instrumentación ..	pág. 46
6.	Precisión del tacto vaginal en el diagnóstico de la posición de la cabeza	pág. 47

DISCUSIÓN pág. 48

- 1. Factores de riesgo asociados con el parto distócico pág. 48**
- 2. Capacidad predictiva de los distintos parámetros ecográficos pág. 49**
 - 2.1. Ángulo de progresión pág. 49
 - 2.2. Distancias cabeza - sínfisis y cabeza - periné pág. 50
 - 2.3. Parámetros “delta” pág. 51
 - 2.4. Distancia de progresión y estación de la presentación pág. 51
 - 2.5. Dirección de la cabeza fetal pág. 52
 - 2.6. Posición de la cabeza fetal pág. 53
 - 2.7. Ángulo de la línea media pág. 53
 - 2.8. Parámetros que evalúan la deflexión de la cabeza fetal pág. 54
- 3. Predicción del parto distócico con modelos multivariante pág. 54**
- 4. Fortalezas y limitaciones del estudio pág. 55**
- 5. Implicaciones en la práctica clínica pág. 57**
- 6. Futuras líneas de investigación pág. 57**

CONCLUSIONES pág. 59

BIBLIOGRAFÍA pág. 60

ANEXOS pág. 67

- 1. Hoja de información y documento de consentimiento informado pág. 67**
- 2. Formulario cumplimentado para cada participante del estudio pág. 71**
- 3. Dictamen favorable del CEICA pág. 72**
- 4. Permiso de acceso a historias y documentación clínica pág. 73**

RESUMEN

INTRODUCCIÓN. La ecografía intraparto aporta información más objetiva y reproducible que el tacto vaginal, pudiendo ayudar a predecir qué mujeres podrán alcanzar un parto eutócico, y en cuales será necesaria la realización de una instrumentación o una cesárea. Esto tendrá especial interés en gestantes con lenta progresión del parto o detención del periodo expulsivo.

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL TRABAJO. Identificar a las mujeres que podrían alcanzar el parto eutócico frente a las que no. Determinar qué parámetros ecográficos intraparto (solos y combinados) tendrían mayor utilidad en la predicción del parto no eutócico, así como los que tendrían mayor rentabilidad en la predicción la dificultad de una instrumentación.

MATERIAL Y MÉTODOS. Estudio analítico observacional longitudinal prospectivo tipo casos y controles, entre marzo y agosto de 2022. Muestreo no probabilístico de gestantes en trabajo de parto que alcanzaron la dilatación cervical completa durante el periodo de reclutamiento, en las que se realizó una ecografía intraparto valorando todos los parámetros ecográficos descritos por la ISUOG. Evaluación y comparación de estos parámetros en mujeres con parto eutócico vs. no eutócico. Elaboración y evaluación de modelos predictivos.

RESULTADOS. Los parámetros estadísticamente significativos en la predicción del parto no eutócico fueron el ángulo de progresión en reposo y delta, distancia de progresión, estación y distancias cabeza-sífnisis y cabeza-periné, siendo las combinaciones entre los dos y tres primeros los que presentaron mejores AUC (0,811 - 0,829). En la predicción de la dificultad de la instrumentación, fueron significativos el ángulo y distancia de progresión, estación y dirección.

DISCUSIÓN. La falta de consenso científico acerca de qué parámetros utilizar y cómo hacerlo, y la todavía limitada experiencia en la práctica hacen que, a día de hoy, la ecografía intraparto no esté plenamente integrada en los paritorios. Este estudio busca ser la base de futuras investigaciones al respecto.

PALABRAS CLAVE: ecografía intraparto, expulsivo prolongado, ángulo de progresión, ángulo de progresión delta, distancia de progresión, distancia cabeza-periné, parto eutócico, parto vaginal instrumental, cesárea intraparto.

ABSTRACT

INTRODUCTION. Intrapartum ultrasound provides more objective and reproducible information than digital examination, which can help to predict which women will be able to achieve an eutocic vaginal delivery, and in which it will be necessary to perform an instrumentation or a caesarean section. This will be of specially interesting in pregnant women with slow progression of labor or arrest of the expulsive period.

JUSTIFICATION AND PROJECT OBJECTIVES. To identify women who could achieve eutocic delivery versus those who could not. To determine which intrapartum ultrasound parameters (alone and combined) would be more useful in predicting non-eutocic delivery, as well as those that would be more useful in predicting instrumentation delivery's difficulty.

MATERIALS AND METHODS. Prospective longitudinal observational analytical case-control study, between March and August 2022. Non-probabilistic sampling of pregnant women in labor who achieved complete cervical dilatation during the recruitment period, in whom an intrapartum ultrasound was performed, assessing all the ultrasound parameters described by the ISUOG. Evaluation and comparison of these parameters in women with eutocic delivery vs. non eutocic. Development and evaluation of predictive models.

RESULTS. The statistically significant parameters of non eutocic delivery prediction were the angle of progression (at rest and delta), distance of progression, station and head-symphysis and head-perineum distances, being the combination between the first two and the first three which presented better AUC (0.811 - 0.829). In instrumentation delivery's difficulty prediction, the statistically significant parameters were angle and distance of progression, station, and direction.

DISCUSSION. The lack of scientific consensus about which parameters should be used and how to do it, as well as the still limited practice experience, mean that, to date, intrapartum ultrasound is not fully integrated into delivery rooms. This study seeks to be the basis for future research in this regard.

KEY WORDS: intrapartum ultrasound, prolonged second stage of labor, angle of progression, delta angle of progression, progression distance, head-perineum distance, eutocic delivery, instrumental vaginal delivery, cesarean delivery.

INTRODUCCIÓN

1. Trabajo de parto: conceptos clave

El parto es el proceso con el cual culmina la gestación, y que consiste en la expulsión de feto y placenta desde el útero materno al exterior. Se divide en tres etapas: ⁽¹⁾

- **Primer fase del parto o fase de dilatación:** comienza cuando se logran contracciones uterinas regulares, de frecuencia, intensidad y duración suficientes para provocar el adelgazamiento (borramiento) y dilatación cervical (*Figura 1*). ⁽²⁾

Esta fase, a su vez, consta de dos etapas: dilatación latente (desde que la mujer percibe contracciones regulares hasta los 3-5 cm de dilatación) y dilatación activa (momento en el cual se considera que la mujer inicia trabajo de parto activo e ingresa en sala de partos, y que va desde los 3-5 cm hasta que el cuello uterino está completamente dilatado, es decir, alcanza los 10 cm). ⁽¹⁾

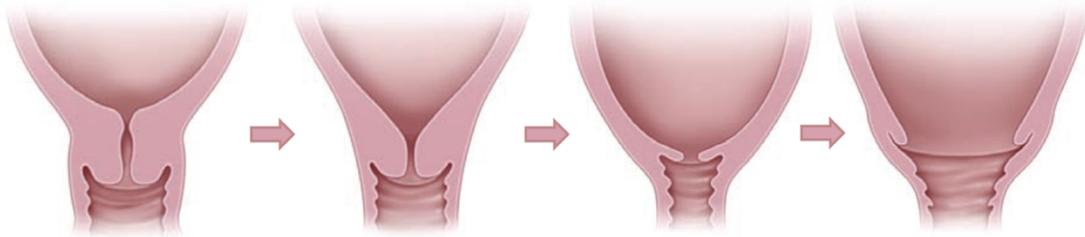


Figura 1. Proceso de borramiento y dilatación cervical a lo largo de la primera fase del parto. ⁽²⁾

- **Segunda fase del parto o fase del expulsivo:** comienza cuando la dilatación cervical se ha completado y finaliza con la expulsión fetal. Durante esta fase, el feto va descendiendo a lo largo de la pelvis materna, atravesando los denominados planos de Hodge (*Figura 2*). Estos planos se corresponden con una serie de niveles paralelos, utilizados para dividir imaginariamente la pelvis (desde el estrecho superior hasta el estrecho inferior). ⁽¹⁾

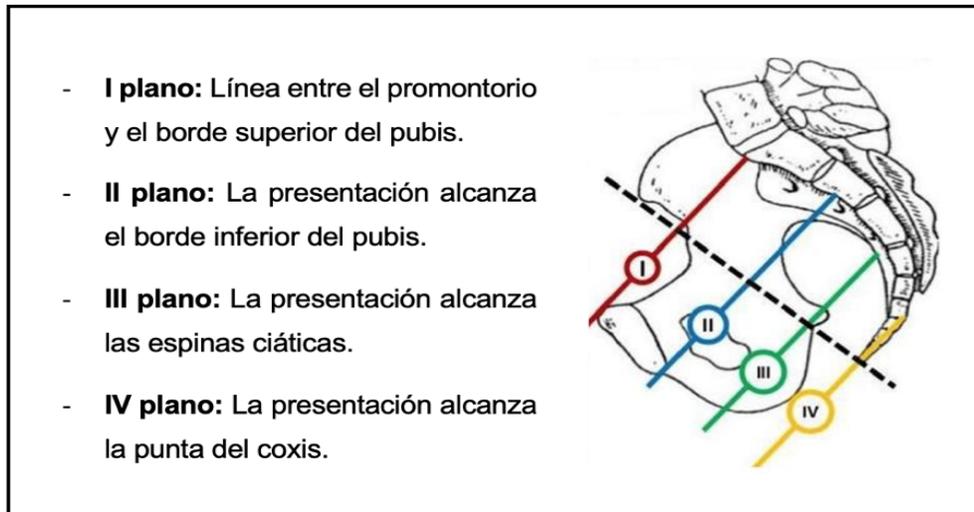


Figura 2. Planos de Hodge. ⁽³⁾

- **Tercera fase del parto o fase de alumbramiento:** comienza inmediatamente después de la expulsión fetal y finaliza con la expulsión de la placenta. ⁽¹⁾

La duración de la primera y segunda etapa del parto es variable, dependiendo fundamentalmente de la paridad de la mujer, aunque también existe una considerable variabilidad interindividual dentro de cada grupo. ⁽¹⁾

Así, la duración media del periodo de dilatación activa es de 6-10 horas para nulíparas (con una velocidad media de 1-1,2 cm/h) y de 3-5 horas para multíparas (con una velocidad media de 1,5 cm/h). En cuanto al periodo expulsivo, su duración oscila entre los 50 minutos y las 4 horas en nulíparas, y entre los 20 minutos y las 3 horas en mujeres multíparas. ⁽¹⁾

Por el contrario, la duración de la tercera fase del parto no varía en función de la paridad, prolongándose un máximo de 30 minutos en ambas (si no ocurre en ese tiempo, sería indicación de realizar una extracción manual de la placenta). ⁽⁴⁾

Así pues, cuando el trabajo de parto progresa de una forma anormalmente lenta durante la primera o la segunda fase, entra en juego el término “distocia”, que etimológicamente significa “trabajo de parto difícil”. Esta se trata de la expresión clínica de una disfunción e incoordinación de los elementos del parto y, según qué causa la determine, se clasificará en: ⁽⁴⁾⁽⁵⁾

- **Distocia dinámica**: por anomalías de la fuerza en términos de contractilidad uterina escasa, excesiva o descoordinada, o también por un esfuerzo de expulsión materno inadecuado. ⁽⁴⁾ Este tipo de distocia es la causa más frecuente de parto prolongado. ⁽⁵⁾
- **Distocia ósea**: por anomalías del canal del parto, con disminución de los diámetros pélvicos normales (Figura 3). ⁽³⁾⁽⁴⁾

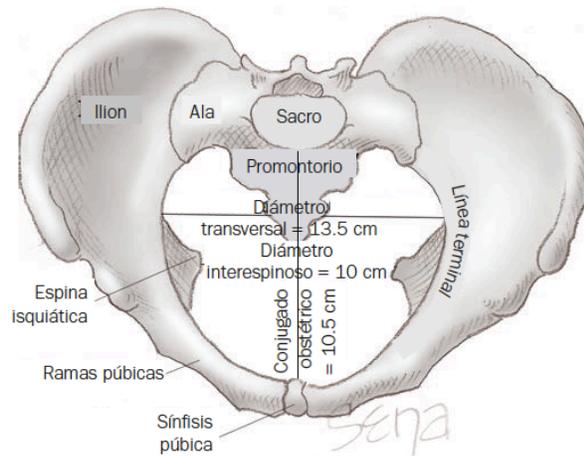


Figura 3. Vista axial de una pelvis femenina normal. ⁽³⁾

- **Distocia fetal**: por anomalías del objeto del parto (es decir, el feto), fundamentalmente a nivel de la estática fetal. Estas anomalías a su vez se clasifican en: ⁽⁴⁾
 - **Anomalías en su situación**: entendiéndose como situación a la relación entre los ejes longitudinales de madre y feto (Figura 4). Lo habitual es que el feto se encuentre en una situación longitudinal; no obstante, otras situaciones posibles (que supondrían una distocia fetal) son la transversa y la oblicua. ⁽⁴⁾

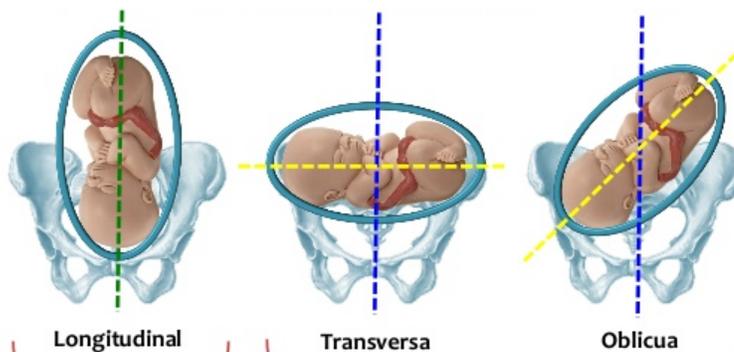


Figura 4. Representación esquemática de las distintas variantes de situación fetal. ⁽⁴⁾

- Anomalías en su presentación: entendiéndose como presentación a la parte del cilindro fetal que contacta con la pelvis materna. Lo más habitual es que el feto presente la cabeza (presentación cefálica). No obstante, si el feto presenta el hombro (lo que se da en situaciones transversas), se denominará presentación acromio-iliaca.

Si por el contrario presenta la nalga, se habla de presentación sacro-iliaca, podálica, pelviana o de nalgas (*Figura 5*). En función de que presente únicamente la nalga, nalga y pies, o nalga con un solo pie, se denominará presentación de nalgas puras, completas o incompletas, respectivamente. La presentación de nalgas incompletas es indicación absoluta de cesárea; con las otras dos, el parto vaginal sería posible. ⁽⁴⁾



Figura 5. Representación de las distintas variedades de presentación de nalgas: completas, incompletas y puras. ⁽⁴⁾

- Anomalías en su actitud: entendiéndose como actitud a la relación entre las distintas partes del cuerpo fetal. Dentro del útero, el feto habitualmente se dobla sobre sí mismo con la espalda convexa, cabeza flexionada, mentón casi en contacto con el pecho, muslos flexionados con el abdomen y piernas dobladas en las rodillas. Si la cabeza se extiende de manera progresiva, cambiará la actitud, pasando de un contorno convexo (flexionado) a un contorno cóncavo (extendido) de la columna vertebral. ⁽⁴⁾

En función de la deflexión de la cabeza, existe la presentación de vértice (la habitual), sincipicio, frente o cara (*Figura 6*). De todas ellas, únicamente la presentación de frente y de cara mento-posterior (con el mentón fetal dirigido hacia el sacro materno) son indicación absoluta de cesárea; con las demás, el parto vaginal es posible. ⁽⁴⁾

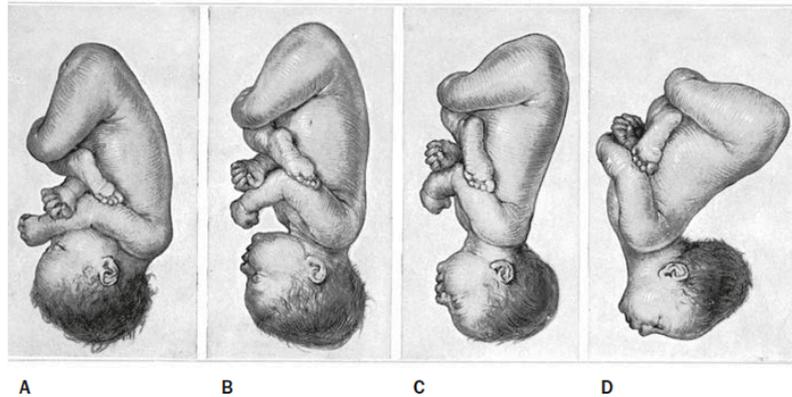


Figura 6. Diferentes presentaciones en función del grado de deflexión de la cabeza fetal: de vértice (A), de sincipucio (B), de frente (C) y de cara (D).⁽⁴⁾

- Anomalías en su posición: entendiéndose como posición a la relación entre el dorso fetal y el abdomen materno. Así, el dorso podrá encontrarse hacia el lado derecho o hacia el lado izquierdo del abdomen materno. De igual forma, podrá orientarse hacia la parte anterior del abdomen materno, la parte posterior, o bien hacia un punto intermedio.⁽⁴⁾

De esta forma, se describen hasta ocho posiciones diferentes del dorso fetal (izquierda anterior, izquierda transversa, izquierda posterior, anterior pura, derecha anterior, derecha transversa, derecha posterior, posterior pura) (Figura 7), siendo las posiciones posteriores las que se relacionan con un progreso más tórpido del parto.⁽⁴⁾

Típicamente, la posición se designa como las horas de un reloj, de forma que, por ejemplo, un dorso a las 6 horarias corresponderá a una posición posterior pura.⁽⁴⁾

En la mayoría de los casos, la posición del dorso fetal se corresponderá con la posición de la cabeza fetal. Así, un dorso a las 6, en la mayoría de los casos, se traducirá en una posición occípito-iliaca posterior pura, también denominada occípito-sacra, y se diagnosticará por tacto vaginal, localizando la fontanela menor o posterior (punto guía) a las 6 horarias.⁽⁴⁾

Como se expondrá posteriormente, la ecografía intraparto tendrá un papel fundamental en el diagnóstico de las malposiciones fetales.⁽⁶⁾

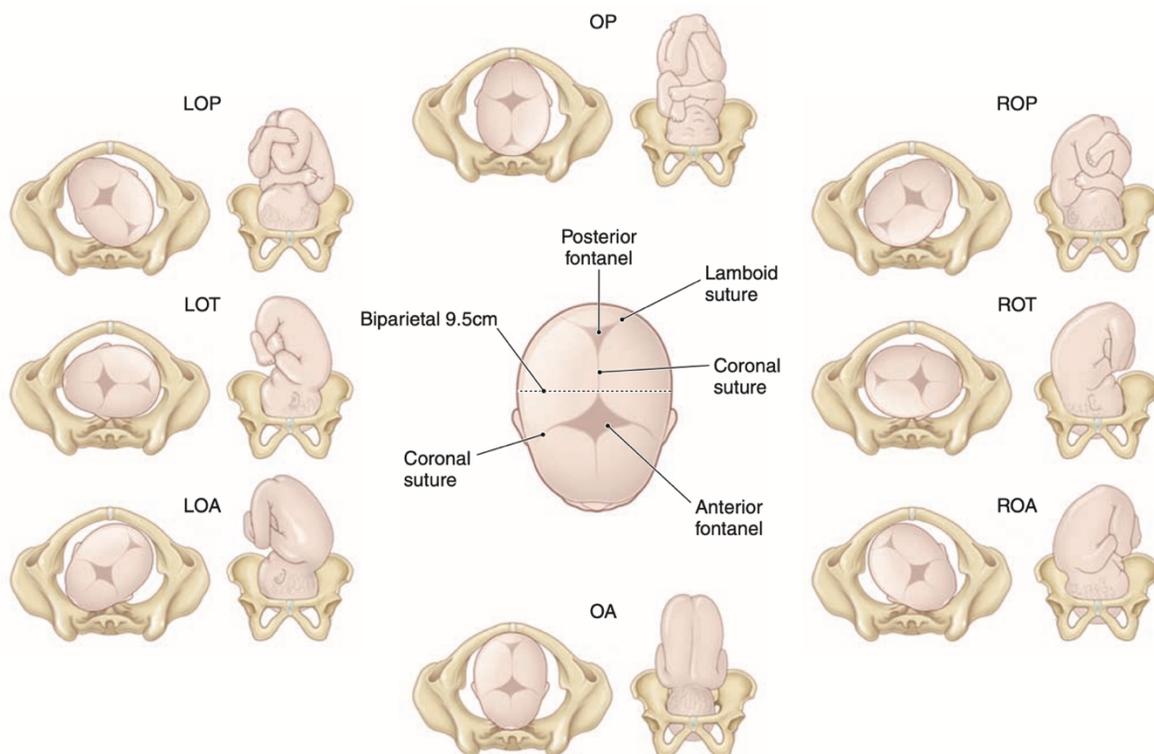


Figura 7. Resumen de las diferentes posiciones de vértice: LOP = occípito-iliaca (OI) izquierda posterior; LOT = OI izquierda transversa; LOA = OI izquierda anterior (la más frecuente: 66%); OA = OI anterior pura u occípito-púbica; ROA = OI derecha anterior; ROT = OI derecha transversa; ROP = OI derecha posterior (la segunda más frecuente: 25%); OP = OI posterior pura u occípito-sacra. ⁽²⁾

Finalmente, dentro de estas “distocias fetales”, además de anomalías en la estática, se incluyen también los fetos grandes para la edad gestacional (tradicionalmente llamados “macrosómicos”), la distocia de hombros (detención del parto espontáneo tras la salida de la cabeza fetal por la impactación del hombro anterior contra la sínfisis púbica materna) o las malformaciones fetales que impiden el correcto paso del feto por la pelvis. ⁽⁵⁾

Así, la aparición de una distocia de cualquier tipo podría prolongar o detener los periodos de dilatación o expulsivo, lo cual en última instancia podrá condicionar el tipo de parto. ⁽⁷⁾ Por ejemplo, según el Comité de Consenso de Atención Obstétrica del Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos (ACOG) y la Sociedad de Medicina Materno-Fetal (SMFM) de 2016 ⁽⁸⁾, una dilatación cervical de 6 cm o más (no 4 cm como estipulaban guías más antiguas) con rotura de membranas, que no progresa a pesar de 4 horas de actividad uterina adecuada, o al menos 6 horas de administración de oxitocina con contracciones inadecuadas, será indicación de cesárea.

En cuanto al periodo expulsivo, este mismo Comité recomienda permitir que una nulípara empuje durante al menos 3 horas, y una multípara durante al menos 2 horas (siempre y cuando el estado materno y fetal sea tranquilizador), antes de diagnosticar una detención del parto. ⁽⁸⁾

De esta forma, si tras ese periodo de tiempo no se alcanza el parto eutócico (parto normal), y la presentación se encuentra al menos en un tercer plano de Hodge, sería indicación de instrumentar el parto con una ventosa (de silicona, metálica o bien tipo Kiwi, esta última de menor tamaño y utilizada en presentaciones más bajas, próximas a un cuarto plano), fórceps o espátulas de Thierry (estas últimas menos utilizadas al tener indicaciones más limitadas) (Figura 8).

No obstante, si por el contrario la presentación se encuentra en un plano más alto de la pelvis (en un segundo plano o por encima de este), haría sospechar una desproporción pélvico-cefálica y sería indicación de realizar una cesárea. ⁽⁷⁾

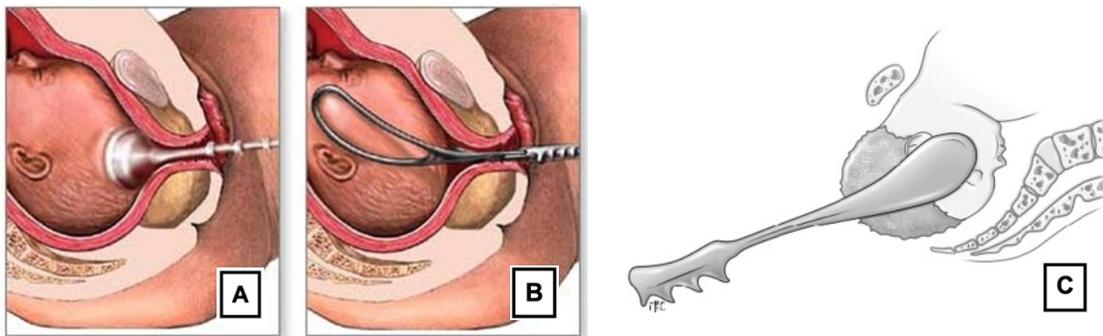


Figura 8. Parto instrumentado con ventosa obstétrica (A), fórceps (B) y espátulas (C). ⁽⁹⁾

2. Diagnóstico de “no progresión de parto” y su relación con la distocia fetal

La evaluación y manejo de una mujer en trabajo de parto se basa en hallazgos clínicos. Así, el diagnóstico de “no progresión de parto” (entendido como aquel que se prolonga más allá de las duraciones establecidas como “normales”), así como las decisiones sobre el momento o tipo de intervención médica, se basan principalmente en el tacto vaginal. Con él, se evalúa la dilatación cervical, así como el plano y posición de la cabeza fetal (valorando la relación de la cabeza fetal con el pubis materno, y la sutura sagital y fontanelas fetales, respectivamente). ⁽¹⁰⁾

Esto es importante pues, como se ha expuesto, la aparición de una distocia (en este caso fetal, como sería una malposición de la cabeza fetal en una posición occípito-posterior), podría justificar una “no progresión de parto”, que en última instancia podría acarrear la realización de una cesárea o una instrumentación si la cabeza no rota espontánea o manualmente hacia una posición anterior (en la que el parto eutócico es más probable).

Esta rotación manual consiste en la introducción de la mano del operador en la vagina de la mujer, haciendo girar la cabeza fetal hacia la derecha o la izquierda (según donde se encuentre el dorso fetal), con el objetivo de intentar corregir la posición manualmente (*Figura 9*).⁽⁵⁾⁽⁹⁾

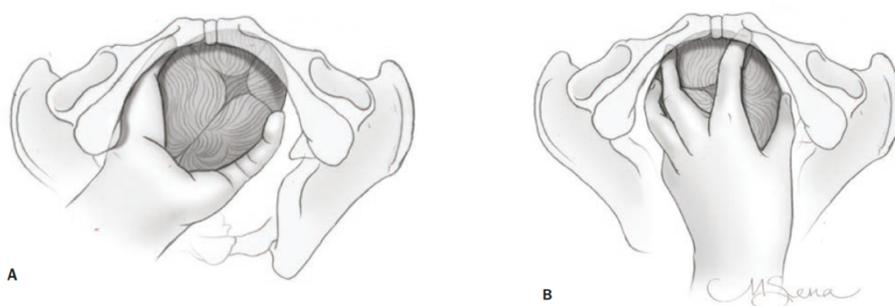


Figura 9. Mecanismo de rotación manual de una posición occípito-iliaca derecha posterior a una posición occípito-iliaca derecha anterior (giro en sentido horario).⁽⁹⁾

Así, esta valoración clínica del plano y posición de la cabeza fetal requiere experiencia y, aunque se tenga, esta puede ser inexacta y subjetiva, con tasas de error que van desde el 26 al 45%, o incluso hasta el 70% según la literatura consultada.⁽¹¹⁾⁽¹²⁾ Esto se acentúa cuando aparece el *caput succedaneum* (*Figura 10*), una colección serosanguinolenta subcutánea que puede aparecer en la cabeza fetal durante el parto, ocasionada por la compresión de la misma por el canal del parto, y que dificulta la palpación de las suturas y fontanelas fetales.⁽⁶⁾

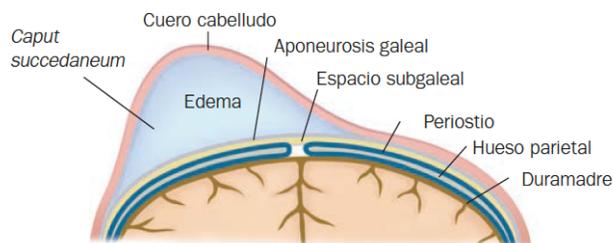


Figura 10. *Caput succedaneum*.⁽¹³⁾

En este contexto, no sólo para valorar la posición de la cabeza y dorso fetales, sino también para estudiar otros parámetros que pudieran servir de ayuda en el manejo del parto (y especialmente, en aquel que progresa de una forma anormalmente lenta), surge la idea de utilizar la ecografía intraparto. ⁽⁶⁾

Esta se plantea no como un sustituto del tacto vaginal, sino como una ayuda en el manejo del trabajo de parto, tratándose una técnica segura, sencilla, rápida y reproducible, con una corta curva de aprendizaje, que se puede realizar en cualquier fase del parto y que, como se ha expuesto, aporta objetividad a la exploración clínica. ⁽⁶⁾

3. Ecografía intraparto: pasado, presente y futuro

Ya en los años 80 se comenzó a cuestionar el papel del tacto vaginal en la determinación de la posición de la cabeza fetal durante el trabajo de parto. ⁽¹⁴⁾ Es en este momento cuando, con el objetivo de contar con una información más completa y objetiva, aparecen los primeros estudios que combinan ecografía intraparto y tacto vaginal. Este método combinado permitía, entre otros aspectos, determinar de forma fidedigna la posición de la cabeza fetal, aportando mayor seguridad sobre todo a la hora de realizar instrumentaciones. ⁽¹⁵⁾

Desde entonces, son numerosas las publicaciones al respecto, otorgando todos ellos una menor tasa de error en la evaluación del plano y posición de la cabeza fetal de la ecografía con respecto al tacto vaginal ⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾, con una muy buena reproducibilidad interobservador. ⁽¹⁸⁾

En los últimos años, además, diferentes trabajos han puesto de manifiesto su valor en la predicción de la detención del trabajo de parto, así como en la predicción del resultado final en cuanto a tipo de parto (eutócico, instrumental o por cesárea), mediante la valoración de parámetros ecográficos más complejos, que se comentarán posteriormente. ⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾

Así pues, acompañando a la evidencia, desde aquellos primeros estudios de los años 80 hasta la actualidad, la ecografía intraparto se ha ido introduciendo progresivamente en el día a día de los paritorios a nivel nacional e internacional. ⁽²¹⁾ La intención futura sería incluso la de implementar el uso del “sonopartograma”, semejante al partograma actual (el cual se trata de un documento donde anotan las exploraciones y eventos relacionados con el curso del trabajo de parto), pero incluyendo también imágenes ecográficas y datos obtenidos de estas. ⁽²²⁾

Así pues, la ecografía se puede realizar en cualquiera de las tres fases del parto, contando con múltiples aplicaciones en cada una de ellas: ⁽²¹⁾

3.1. Aplicaciones de la ecografía durante la primera fase del parto

Es durante esta fase cuando la ecografía intraparto cuenta con una mayor variedad de indicaciones. La aplicación fundamental sería la de valorar la situación, presentación y actitud fetales, tanto en gestaciones únicas como gemelares; no obstante, existen otras muchas. ⁽²¹⁾

Por ejemplo, también se ha descrito la medición de la dilatación cervical por ecografía durante esta fase (*Figura 11*), con menor riesgo de infección y mayor confort para la paciente. Sin embargo, aunque los estudios a este respecto parecían ser prometedores, por el momento aquí el tacto vaginal continúa siendo el referente, contando la ecografía con limitada utilidad y validez clínica, por lo cual no es una aplicación integrada en el día a día de los paritorios. ⁽²³⁾

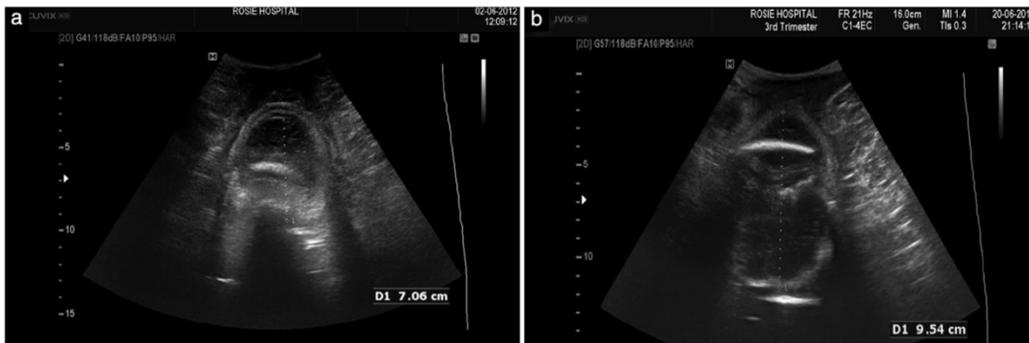


Figura 11. Imágenes ecográficas de dilataciones cervicales de 7,06 cm y 9,54 cm respectivamente. ⁽²³⁾

Otras aplicaciones en esta fase del parto serían el diagnóstico de vueltas de cordón (cordón umbilical alrededor del cuello o cuerpo fetal), un *abruptio placentae* (desprendimiento prematuro de placenta normoinserta) o una rotura uterina, si bien estas entidades pueden ser complicadas de visualizar ecográficamente y su diagnóstico es más bien clínico.

Igualmente, con ella se podrían diagnosticar placentas de inserción baja o una *vasa previa* (vasos de origen fetal que discurren a través de las membranas, sin la protección del cordón umbilical o de la placenta, situándose entre el orificio cervical interno del útero y la presentación fetal), aunque su diagnóstico suele realizarse ya durante la gestación y no durante el parto. ⁽²¹⁾

Por último, la ecografía también permite valorar el bienestar fetal intraparto (no solo en la primera fase, sino también en la segunda), evaluando por ejemplo la cantidad de líquido amniótico durante el parto, pudiendo completar esta valoración con la monitorización de los movimientos, tono y respiración fetales (esta valoración en su conjunto se denominaría perfil biofísico fetal, si bien es un concepto más clásico y, a día de hoy, no es una práctica habitual).⁽²¹⁾

Por otro lado, en los últimos años ha cobrado importancia el estudio hemodinámico fetal intraparto mediante Doppler, basado en el estudio de las arterias uterinas maternas, y arterias umbilical y cerebral media fetales.⁽²⁴⁾⁽²⁵⁾

Partiendo del pretexto de que la mayoría de los eventos hipóxicos intraparto ocurren en gestaciones de bajo riesgo, y de que el registro cardiotocográfico continuo intraparto no ha terminado de demostrar una reducción en la frecuencia de estos eventos, la literatura más reciente habla del prometedor papel que tendría el uso de la eco-Doppler intraparto en la identificación de los casos con riesgo de pérdida de bienestar fetal intraparto (*Figura 12*), para así poder actuar en consecuencia y a tiempo.⁽²⁴⁾⁽²⁵⁾

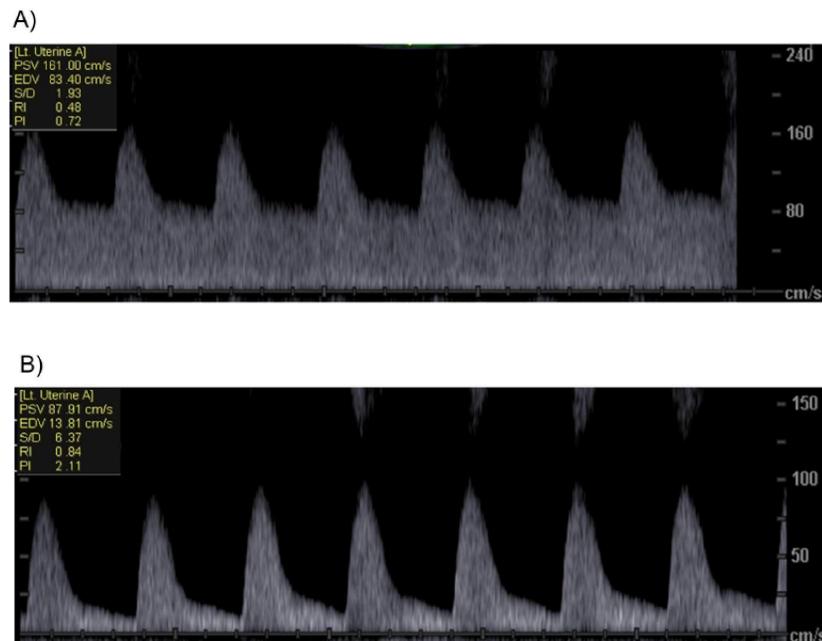


Figura 12. Doppler de la arteria uterina intraparto entre contracciones (A) y en el pico de la contracción (B), demostrando la caída de la perfusión uteroplacentaria durante la contracción.⁽²⁵⁾

3.2. Aplicaciones de la ecografía durante la segunda fase del parto

El papel de la ecografía intraparto durante esta fase es el más estudiado y relativamente integrado a día de hoy en las salas de partos, centrándose la mayoría de los estudios publicados en los últimos años en sus indicaciones a lo largo de esta etapa, y en la valiosa información que nos puede proporcionar. ⁽¹⁹⁾⁽²⁶⁾⁽²⁷⁾⁽²⁸⁾⁽²⁹⁾

Como se ha mencionado, el tacto vaginal como forma clásica de valoración de la posición y del plano de la cabeza fetal es una exploración que puede estar sujeta a un alto porcentaje de error, con una considerable variabilidad interobservador. ⁽¹⁴⁾ Es por este motivo que la ecografía servirá de apoyo a la exploración digital, con la intención de conseguir un dato objetivo sobre el plano de la presentación y la posición de la cabeza y dorso fetales. ⁽²¹⁾

3.2.1. Valoración de la posición de cabeza y columna vertebral fetales

Es sabido que la malposición de la cabeza fetal durante el parto está asociada a progresiones de parto más tórpidas, así como a mayores tasas de cesárea y morbilidad materno-neonatal. Concretamente, según la literatura, las posiciones occípito-posteriores aumentan el riesgo de desgarro perineal de tercer y cuarto grado (afectando al esfínter anal externo e interno, o incluso a la mucosa rectal, respectivamente), acidemia neonatal (pH sanguíneo del recién nacido por debajo de los valores normales), encefalopatía y traumatismo fetal. ⁽⁵⁾

Es por ello que su adecuado diagnóstico nos permitiría valorar la realización de una rotación manual a occípito-anterior, que redujera estos riesgos, siendo la posición del dorso fetal (lo cual también es valorable por ecografía) un buen predictor del éxito de esta rotación. ⁽²¹⁾

Asimismo, el correcto diagnóstico de la posición de la cabeza fetal es un factor determinante de éxito y seguridad al instrumentar un parto con una ventosa obstétrica o un fórceps. ⁽¹⁵⁾ Así pues, dado que, como se ha expuesto, la tasa de error al determinar la posición de la cabeza fetal mediante tacto vaginal es considerable (y se estima aún mayor en posiciones occípito-posteriores), realizar una ecografía para comprobar la posición previo a instrumentar un parto puede ser de gran utilidad. ⁽²¹⁾

Así pues, la técnica ecográfica adecuada para comprobar la posición sería con la vejiga materna vacía y la sonda abdominal (tipo cóncav, de baja frecuencia, < 4MHz) colocada de forma transversa en la región suprapúbica, obteniendo un corte transversal de la cabeza fetal (*Figura 13-A*). En ese plano, lo ideal sería distinguir (si es posible), las órbitas, la línea media o el cerebelo fetales, para de esta forma poder definir con seguridad la posición de la cabeza. ⁽²¹⁾

Para valorar la posición del dorso fetal, las indicaciones serían las mismas, con la cautela de colocar la sonda en el centro del abdomen materno y no hacia los lados (ello podría ofrecer una imagen “engañosa” de la posición del dorso), utilizando también como referencia las agujas de un reloj (*Figura 13-B*). De esta forma, un dorso a las 12 horarias correspondería a una posición anterior pura, mientras que un dorso a las 6 horarias indicaría una posición posterior pura. ⁽²¹⁾

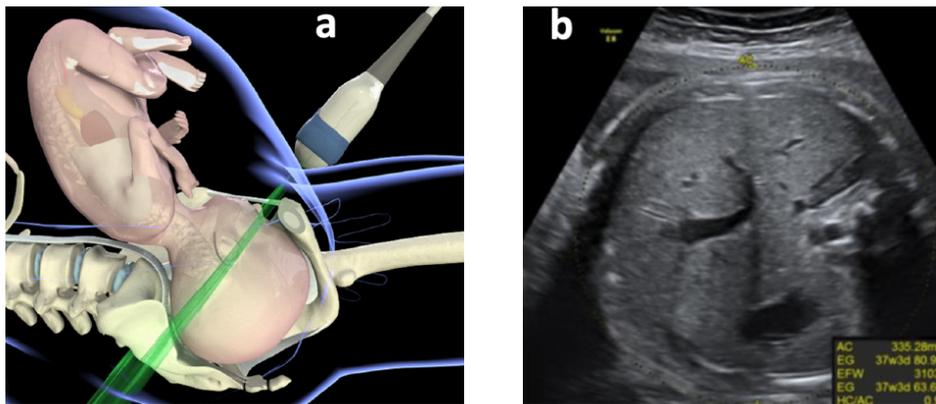


Figura 13. (A) Cómo colocar el transductor para valorar la posición de la cabeza fetal.
(B) Imagen ecográfica del dorso fetal en una posición izquierda transversa (dorso a las 2:30 horarias). ⁽⁶⁾

3.2.2. Valoración del descenso de la presentación

Con la finalidad de valorar objetivamente la progresión del parto, o previo a realizar una instrumentación (ayudando a predecir, entre otros, su grado de dificultad y resultado), también se han publicado distintos métodos para evaluar el plano de descenso de la presentación de la cabeza fetal respecto a la pelvis. Todos ellos se realizan mediante una ecografía vía transvulvar o translabial, con la vejiga vacía y la gestante en decúbito supino. ⁽²¹⁾

Para ello, se utiliza el mismo transductor tipo cóncavo (recubierto con una funda de látex para asegurar las condiciones higiénicas), situado entre los labios vulvares, por debajo de la sínfisis púbica, en un plano medio-sagital (*Figura 14-A*). En este corte, realizando una serie de movimientos sutiles hacia abajo y hacia arriba con el objetivo identificar el eje mayor de la sínfisis púbica y sus extremos, se valorarán una serie de parámetros ecográficos que aportarán información objetiva acerca del descenso de la presentación. ⁽⁶⁾

Otros parámetros se tomarán asimismo vía translabial, aunque en un plano axial. Para ello, el transductor se colocará entre los labios mayores de la vulva, a nivel de la horquilla vulvar (*Figura 14-B*), angulándolo hasta conseguir el plano deseado. ⁽⁶⁾

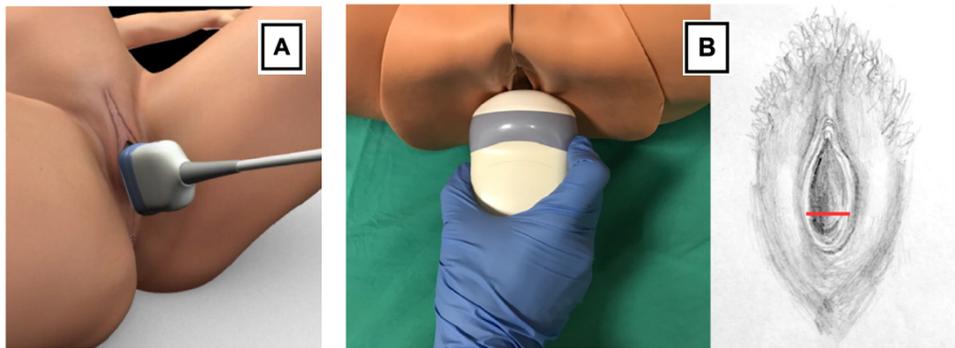


Figura 14. Cómo colocar el transductor (A: plano medio-sagital; B: plano axial) para valorar el descenso. ⁽⁶⁾

3.3. Aplicaciones de la ecografía durante la tercera fase del parto

La aplicabilidad de la ecografía intraparto no termina cuando se produce la expulsión fetal, sino que también tiene indicaciones en la etapa del alumbramiento. Por ejemplo, diagnosticar un acretismo placentario (inserción anormal de parte o toda la placenta, con penetración variable de esta hacia la pared muscular uterina o miometrio), o una persistencia de restos placentarios tras el alumbramiento. ⁽²¹⁾

Asimismo, puede utilizarse en desgarros perineales postparto (*Figura 15*), pudiendo diagnosticarse incluso una rotura de los esfínteres anales externo o interno, por medio de una sonda especial (transrectal). ⁽³⁰⁾ Esto resulta de vital importancia pues, de hecho, numerosos estudios demuestran que un correcto diagnóstico de los desgarros perineales mediante ecografía en casos de sospecha clínica, mejora significativamente los síntomas de urgencia e incontinencia fecal después de un año de seguimiento de las pacientes. ⁽³¹⁾

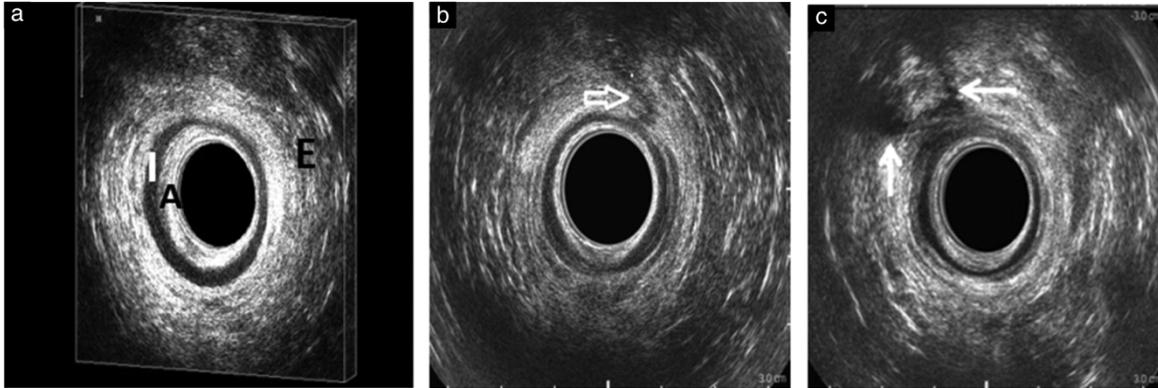


Figura 15. (A) Ecografía endoanal presentando un esfínter anal íntegro, siendo “A” la mucosa endoanal, “E” el esfínter anal externo, e “I” el esfínter anal interno. (B) Lesión del esfínter anal externo, a la 1 horarias (flecha). (C) Defecto amplio del esfínter anal externo, desde las 10 a las 12 horarias (flecha).⁽³⁰⁾

4. Ecografía intraparto: parámetros a valorar en el periodo expulsivo

La Sociedad Internacional de Ultrasonido en Obstetricia y Ginecología (ISUOG) publicó en 2018 una guía acerca de la ecografía intraparto⁽⁶⁾, que sirve de referencia en cuanto a los estándares de calidad de la ecografía intraparto a nivel mundial. En ella se describen una serie de parámetros ecográficos (medidos por diferentes vías y en diferentes planos, que a continuación se explicarán), divididos en dos grupos:

- Aquellos que sirven para valorar la estación de la cabeza fetal (entendiendo como estación el nivel de la cabeza fetal en el canal del parto, en relación con las espinas ciáticas o tercer plano de Hodge).
- Aquellos que se utilizan para valorar la rotación de la cabeza, como forma de evaluación del mecanismo de rotación interna fetal (siendo esta un movimiento natural de la cabeza fetal que se realiza con el objetivo de ofrecer su diámetro menor).

Asimismo, existen otros dos parámetros ecográficos que se utilizarían para valorar la deflexión de la cabeza fetal, pero que no se incluyen en la guía de la ISUOG⁽⁶⁾ pues han sido descritos de forma muy reciente, a lo largo del año 2021.⁽²⁷⁾⁽³²⁾

4.1. Parámetros ecográficos para valorar la estación de la cabeza fetal

4.1.1. Medición vía translabial (plano medio-sagital)

4.1.1.1. Ángulo de progresión (AoP) o ángulo de descenso

Consiste en el ángulo formado entre el pubis y la cabeza fetal, al trazar una línea que atraviesa horizontalmente el eje mayor de la sínfisis del pubis y una línea secante entre el punto más descendido de la calota fetal y el extremo más anterior de la sínfisis púbica (*Figura 16*). Se trata del parámetro por excelencia de la ecografía intraparto, siendo según la evidencia el que más se relaciona con la predicción de la consecución del parto vaginal. ⁽⁶⁾

Así, el ángulo de progresión será mayor cuanto más descendida esté la presentación. Por tanto, cuanto mayor amplitud, mayor probabilidad de parto vaginal exitoso. ⁽⁶⁾ Según el estudio de Kalache et al. ⁽³³⁾, en partos estacionados en el periodo expulsivo en posiciones occípito-antérieures, la probabilidad de parto vaginal instrumentado exitoso, se estima aproximadamente en un 90% con un ángulo de 120° y de un 100% cuando es superior a 140°. Un AoP por debajo de 100°, se relacionaría con una mayor tasa de cesárea.

Un segundo parámetro de interés será el AoP delta, que se obtendrá de la diferencia entre el AoP en reposo y el AoP con pujo materno, y que ayudaría a determinar de una forma objetiva la efectividad del pujo. ⁽⁶⁾

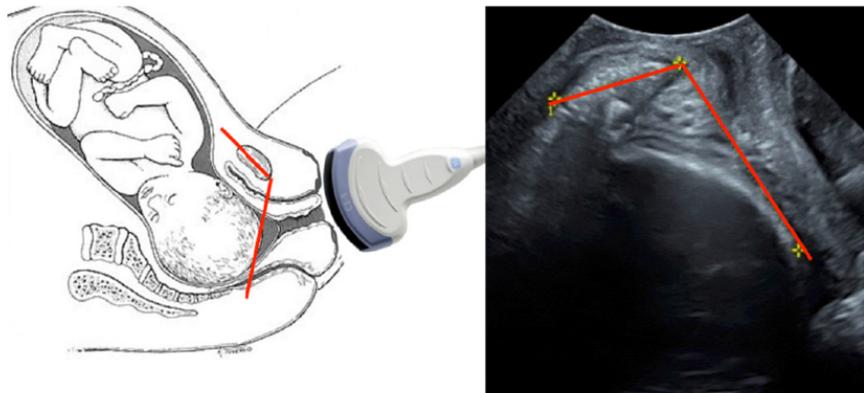


Figura 16. Técnica adecuada e imagen ecográfica de la medición del ángulo de progresión. ⁽⁶⁾

4.1.1.2. Distancia de progresión (PD) o distancia de progresión cefálica

Es la mínima distancia entre la línea infrapúbica (línea imaginaria que situada 3 cm por encima de las espinas ciáticas, y que va desde el borde inferior de la sínfisis púbica, perpendicular a su eje largo, hacia la parte posterior del canal del parto) y la presentación fetal (*Figura 17*).⁽⁶⁾

Aunque la evidencia no es uniforme a la hora de establecer un punto de corte, la ISUOG menciona que una PD entre 3,5 cm y 4,8 cm predeciría una instrumentación complicada.⁽⁶⁾

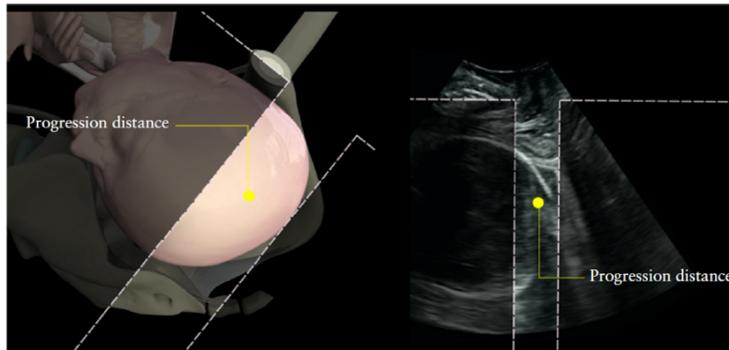


Figura 17. Imagen ecográfica de la medición de la distancia de progresión.⁽⁶⁾

4.1.1.3. Distancia cabeza - sínfisis (HSD)

Entendida como la distancia entre el borde inferior de la sínfisis del pubis y la cabeza fetal, siguiendo la línea infrapúbica (*Figura 18*). Así, a menor HSD, más tasa de parto vaginal. De igual forma que con el ángulo de progresión, un segundo parámetro de interés será el HSD delta, que indicará la diferencia entre la HSD en reposo y la HSD con pujo materno.⁽⁶⁾

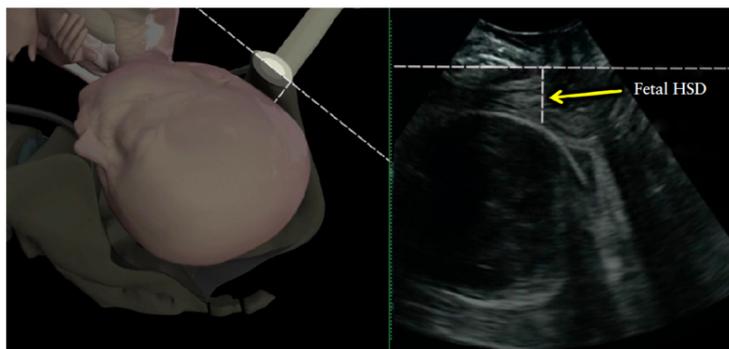


Figura 18. Imagen ecográfica de la medición de la distancia cabeza-sínfisis.⁽⁶⁾

4.1.1.4. Dirección de la cabeza fetal

Entendida como el ángulo formado entre el eje largo del pubis y el eje largo de la cabeza fetal, variará en relación con la altura de la presentación. Así, un ángulo menor a 0° se denominará “head down” o descendente, entre 0° y 30° “head horizontal” u horizontal, y mayor 30° “head up” o ascendente (Figura 19). Según la evidencia, una dirección ascendente se relacionaría con una mayor tasa de parto vaginal espontáneo y de éxito/facilidad de una instrumentación. ⁽⁶⁾⁽²⁹⁾

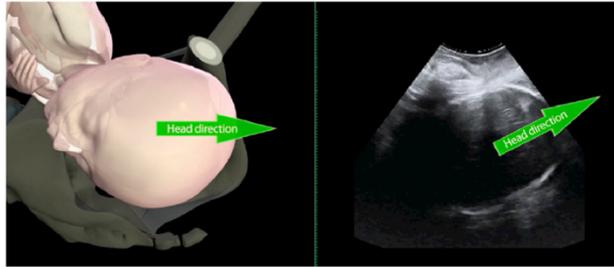


Figura 19. Esquema del significado de la dirección de la cabeza fetal. ⁽⁶⁾

4.1.1.5. Estación de la presentación

Se trata de un “símil ecográfico” del plano de Hodge, que toma como punto neutro o estación 0 las espinas ciáticas (III plano de Hodge), e incorpora la curvatura del canal del parto. Dicho de otro modo, la estación expresaría a cuantos centímetros por encima o por debajo de las espinas ciáticas se encuentra la presentación. Su cálculo requiere la evaluación previa de la distancia de progresión y de la dirección de la cabeza fetal (Figura 20). ⁽⁶⁾

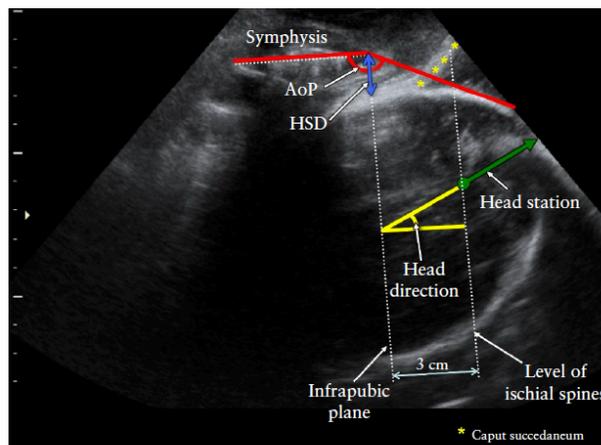


Figura 20. Imagen ecográfica de la medición de distintos parámetros ecográficos, entre ellos la dirección y estación de la cabeza fetal. ⁽⁶⁾

4.1.2. Medición vía transvulvar (plano axial)

4.1.2.1. Distancia cabeza - periné (HPD)

Se trata de la menor distancia existente entre el borde óseo más externo de la cabeza fetal y el periné materno (*Figura 21*); es decir, representa la parte del canal del parto que todavía tiene que ser atravesada por el feto. Esta se mide a nivel de la horquilla vulvar, angulando el transductor hasta que el perímetro cefálico se visualice lo más claro posible. ⁽⁶⁾

Así, según la ISUOG, una HPD <40 mm se relaciona con más tasa de parto vaginal, y >50 mm con más tasa de cesárea. Asimismo, algunos estudios determinan que una HDP >35mm previo a una instrumentación, se relaciona con una mayor incidencia de acidosis neonatal. ⁽⁶⁾

Igual que con el ángulo de progresión y la distancia cabeza-sífnisis, tendrá interés determinar el HPD delta, indicando la diferencia entre el HPD en reposo y el HPD con pujo. ⁽⁶⁾

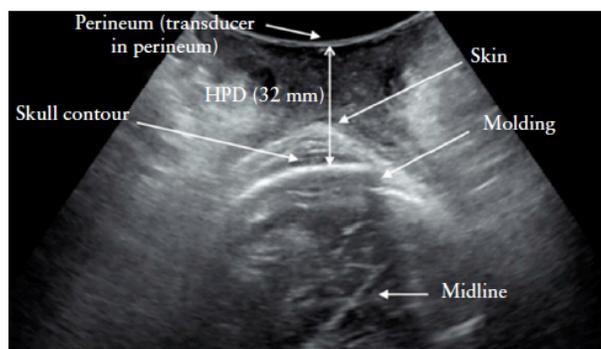


Figura 21. Imagen ecográfica de la medición de la distancia cabeza-periné. ⁽⁶⁾

4.1.3. Medición vía abdominal (plano axial)

4.1.3.1. Posición de la cabeza fetal

Expresada, como ya se ha mencionado, en función de las agujas del reloj (*Figura 22-A*). De esta forma, cuando el occipucio fetal se encuentre entre las 9:30h - 2:30h hablaremos de una posición occipito-iliaca anterior (con mayor tasa de AoP y HPD favorables, y así como de parto vaginal espontáneo); entre las 2:30h - 3:30h o 8:30 - 9:30h de una posición occipito-iliaca transversa; y entre las 3:30h - 8:30h de una posición occipito-iliaca posterior (más tasa de cesárea) (*Figura 22-B*). ⁽⁶⁾

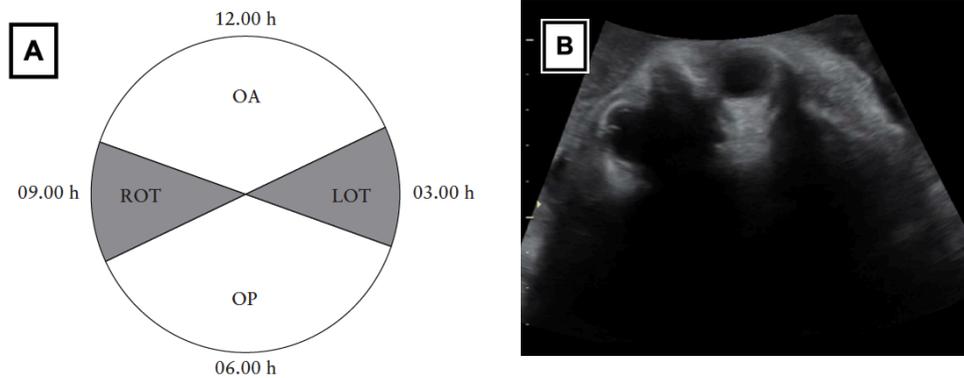


Figura 22. (A) Representación gráfica de la posición de la cabeza fetal según las agujas del reloj. (B) Imagen ecográfica de una posición occipito-iliaca izquierda posterior, en la que se visualizan las órbitas oculares. ⁽⁶⁾

4.2. Parámetros ecográficos para valorar la rotación de la cabeza fetal

4.2.1. Ángulo de la línea media (MLA)

Medido vía translabial en un plano axial (por encima de la horquilla vulvar), se trata del ángulo formado entre la línea media cerebral fetal (entre los dos hemisferios cerebrales) y el eje anteroposterior pélvico materno (Figura 23). Según la evidencia, a menor ángulo (preferiblemente $<45^\circ$), más tasa de parto vaginal. Un ángulo de $\geq 45^\circ$ correspondería a una estación alta. ⁽⁶⁾

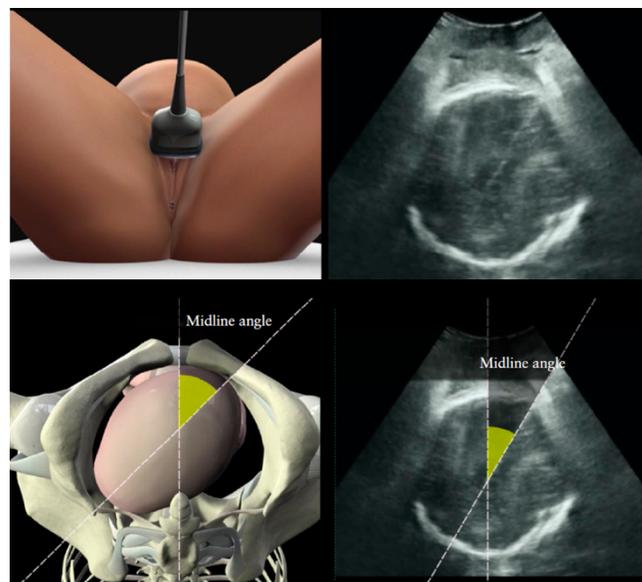


Figura 23. Medición del ángulo de la línea media. ⁽⁶⁾

4.3. Parámetros para valorar la deflexión de la cabeza fetal

4.3.1. Ángulo columna - occipucio (OSA)

Medido vía transabdominal en un plano medio-sagital, se trata del ángulo formado entre la columna y el occipucio fetales (*Figura 24*), por lo que está definido únicamente para posiciones anteriores o transversas. El punto de corte establecido en la literatura es de aproximadamente 109°. Por encima de este (menor deflexión), la probabilidad de parto vaginal sería mayor. ⁽³²⁾

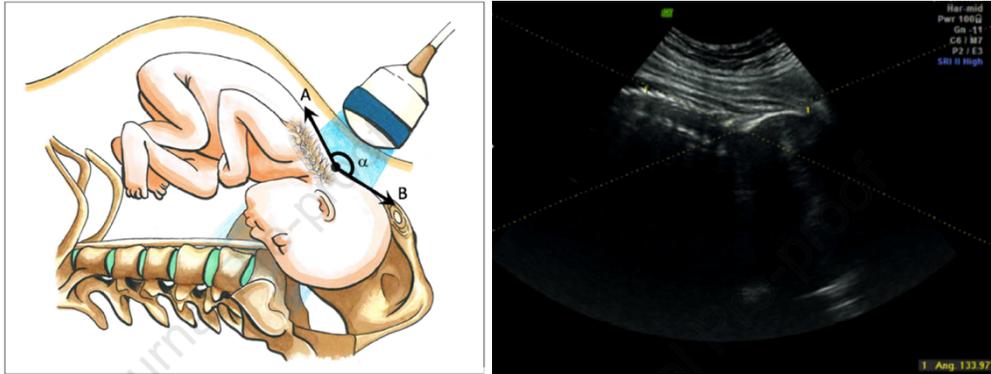


Figura 24. Medición del ángulo columna-occipucio. ⁽³²⁾

4.3.2. Ángulo tórax - mentón (CCA)

Medido vía transabdominal en un plano medio-sagital, se trata del ángulo formado entre el tórax y el mentón fetales (*Figura 25*), por lo que está definido únicamente para posiciones posteriores. A diferencia del anterior, en muchas ocasiones su valoración resulta técnicamente complicada por encontrarse entre unos límites más difícilmente localizables vía ecográfica. El punto de corte establecido en la literatura es de 33°. Por debajo de este (menor deflexión), más probabilidad de parto vaginal. ⁽³²⁾

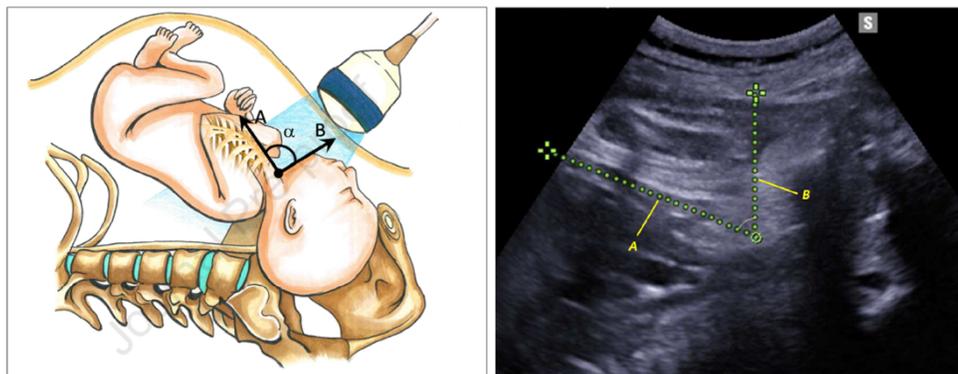


Figura 25. Medición del ángulo tórax-mentón. ⁽³²⁾

4.4. Otros datos ecográficos de interés

Con la ecografía intraparto también se pueden valorar otros aspectos durante el periodo expulsivo, como la posición del dorso fetal (ya mencionada) u otros hallazgos producidos por el descenso de la cabeza fetal por el canal del parto, como serían el acabalgamiento de los huesos parietales o la existencia de *caput succedaneum* (especialmente en casos en los que este no permite valorar correctamente el plano de la presentación por tacto vaginal) (*Figura 26*).⁽²¹⁾

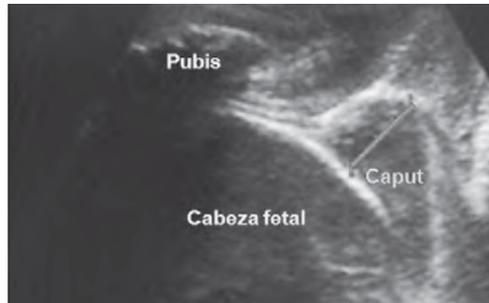


Figura 26. Medición del *caput succedaneum*.⁽²¹⁾

Asimismo, recientes artículos proponen la evaluación del diámetro biacromial fetal como método de predicción de la distocia de hombros⁽³⁴⁾⁽³⁵⁾, así como del conjugado obstétrico (diámetro más pequeño que debe atravesar la cabeza fetal durante el parto, y que va desde el promontorio hasta la cara posterior de la sínfisis púbica, representado en la *Figura 27*) como método de predicción de la no progresión de parto por desproporción pélvico-cefálica.⁽³⁶⁾ No obstante, en ambos casos la evidencia es todavía limitada, siendo necesarios más estudios para establecer conclusiones más robustas.

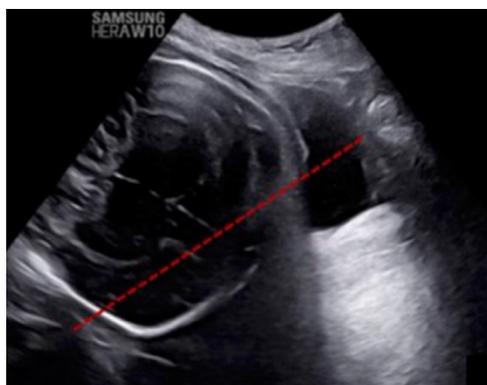


Figura 27. Medición del conjugado obstétrico.⁽³⁶⁾

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El papel de la ecografía intraparto es un tema de candente actualidad en la bibliografía obstétrica, existiendo a día de hoy multitud de grupos que investigan al respecto, especialmente procedentes de países nórdicos. ⁽²⁰⁾⁽²⁸⁾⁽³⁷⁾ Como se ha expuesto, según sus hallazgos, la ecografía intraparto podría ayudar a predecir qué gestantes podrán alcanzar el parto vaginal eutócico, cuáles precisarán una instrumentación para conseguir un parto vaginal (prediciendo asimismo su grado de dificultad), o cuáles precisarán finalmente la realización de una cesárea. ⁽²⁶⁾⁽²⁷⁾⁽²⁹⁾⁽³²⁾

Sin embargo, a pesar de estos múltiples estudios, actualmente no existe consenso firme sobre cómo se debe realizar esta ecografía intraparto, qué parámetros concretos tiene más valor determinar, cuáles serían los puntos de corte más idóneos para cada parámetro, ni cómo se deben integrar los hallazgos ecográficos en la práctica clínica diaria. ⁽⁶⁾

Es por ello que, a pesar de que se trata de una técnica inocua, bien tolerada, y que podría aportar valiosa información, a día de hoy apenas está integrada en nuestros paritorios. En concreto, en nuestro centro, el Hospital Universitario Miguel Servet, únicamente se utiliza para comprobar la posición de cabeza y dorso fetales cuando se sospecha una posición no anterior por tacto vaginal, sin explotarse el resto de posibilidades que la ecografía intraparto podría aportar. En este contexto surge esta investigación.

Así pues, el objetivo principal de este estudio será identificar a las mujeres que podrían alcanzar el parto eutócico frente a las que no, lo cual tendrá especial importancia en gestantes con lenta progresión o detención del periodo expulsivo.

El interés de ello radica en que, hasta ahora, en nuestro centro (al igual que en muchos otros del territorio nacional), se establece en todas las mujeres el límite de tres horas de expulsivo para alcanzar el parto vaginal eutócico. Si llegado el momento este no se ha conseguido, se plantea entonces la realización de una instrumentación o cesárea. ⁽³⁸⁾

No obstante, este límite no tiene en cuenta las características propias de cada mujer y cada parto. Ello tendría vital importancia, pues existen mujeres que, con un expulsivo extendido más allá de las tres horas, podrían conseguir finalmente un parto eutócico, y otras que, por el contrario, no se beneficiarían de ello (teniendo sentido incluso realizar antes de las tres horas una instrumentación o una cesárea, si prevemos que, por más que se alargue el expulsivo, el resultado no cambiaría).⁽³⁹⁾

La ecografía intraparto tendría pues un papel fundamental a la hora de identificar a las gestantes que podrían beneficiarse de la personalización de los tiempos de actuación, ajustándose los mismos en función de la vía de parto predicha para cada mujer, y ayudando a mejorar así los resultados perinatales, tanto maternos como neonatales.⁽³⁹⁾⁽⁴⁰⁾

Por un lado, ayudaría a reducir el número de instrumentaciones o cesáreas “evitables”, así como, a reducir los tiempos de expulsivo en aquellas mujeres en las que no se espere un parto eutócico tras tres horas, reduciendo con ello el cansancio materno y/o edema perineal (el cual favorece los desgarros perineales). Por otro lado, podría ayudar a predecir aquellas instrumentaciones más dificultosas, para ser realizadas por facultativos más experimentados, mientras que las que se prevean más sencillas puedan realizarse por personal en formación.⁽³⁹⁾

Por otro lado, podría ayudar a mejorar los resultados neonatales, con una menor incidencia de acidosis neonatal, mejores puntuaciones de Apgar al nacimiento y menor número de complicaciones asociadas a la instrumentación o la cesárea.⁽⁴⁰⁾

Así pues, este Trabajo Fin de Máster pretende ser el primer paso de esta investigación, persiguiéndose con él los siguientes objetivos secundarios:

1. Determinar, de entre todos los parámetros descritos en la Guía de Ecografía Intraparto de la ISUOG⁽⁶⁾, cuáles son los más útiles y rentables en la predicción del tipo de parto (eutócico o no eutócico), de forma que no sea preciso realizar una ecografía intraparto completa en cada mujer.
2. Establecer unos puntos de corte propios para cada uno de los parámetros ecográficos intraparto, a partir de los cuales se incremente el riesgo de parto no eutócico.

3. Valorar cuál sería la combinación de parámetros ecográficos más óptima en la predicción del parto no eutócico.
4. Determinar qué parámetros resultan más útiles y rentables a la hora de predecir parto eutócico vs. instrumentado y parto instrumentado vs. cesárea, por ser dos comparaciones habituales en el día a día, cuya predicción sería de interés clínico.
5. Valorar qué parámetros resultan más útiles y rentables a la hora de predecir el grado de dificultad de una instrumentación.
6. Analizar nuestra precisión en el diagnóstico de malposiciones de la cabeza fetal por medio de tacto vaginal, realizando una comparación con el diagnóstico mediante ecografía intraparto como “gold standard”.

1. Explotación de resultados

De confirmarse estos resultados, además de incluir la ecografía intraparto en los protocolos de actuación de nuestro centro, se busca presentarse a la comunidad científica (por medio de artículos científicos) y a otros Hospitales Maternales españoles (en congresos nacionales de la especialidad), para que también puedan integrar la ecografía intraparto en su práctica clínica y mejorar con ello, en un futuro, sus resultados perinatales.

Asimismo, como objetivos a medio-largo plazo, este estudio pretende servir como punto de partida para futuras líneas de investigación específicas sobre los parámetros ecográficos que resulten más relevantes, u otros aspectos interesantes que surjan durante la realización del estudio, así como para una futura tesis doctoral que profundice en lo expuesto en este apartado.

MATERIAL Y MÉTODOS

1. Diseño, tiempo y lugar de desarrollo del estudio

Se planteó la realización de un estudio analítico observacional longitudinal prospectivo tipo casos y controles, siguiendo las recomendaciones STROBE, entre marzo y agosto de 2022 (ambos meses incluidos).

El estudio se desarrolló en cada una de las 6 salas de Dilatación existentes en el área de Partos del Hospital Materno-Infantil Miguel Servet de Zaragoza. Se trata de un hospital de tercer nivel, de referencia en la especialidad de Obstetricia y Ginecología para el resto de hospitales de Aragón y La Rioja.

2. Sujetos del estudio

2.1. Tamaño muestral y reclutamiento de la muestra

En primer lugar, se procedió al cálculo del tamaño muestral por medio del programa Epidat versión 4.2. Así, aceptando un riesgo alfa de 0,05 y un riesgo beta de 0,2 en un contraste de hipótesis bilateral, para detectar una odds ratio mínima de 4,5, con una proporción de controles expuestos del 40% (obtenida de la bibliografía)⁽⁶⁾, y un ratio entre controles y casos de 2, el tamaño muestral calculado fue de 23 casos (parto no eutócico) y 46 controles (parto eutócico).

Las pacientes de la muestra fueron reclutadas por medio de un muestreo no probabilístico de mujeres gestantes en trabajo de parto (espontáneo o inducido) que alcanzaron la dilatación cervical completa durante el periodo de reclutamiento.

El reclutamiento se realizó previa explicación del estudio, entrega de hoja informativa y firma de dos copias del consentimiento informado (una para la paciente y otra para archivar). Ambos documentos se adjuntan en el *Anexo 1*.

2.2. Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron pacientes tanto nulíparas como multíparas, y con inicio tanto espontáneo como inducido del trabajo de parto. El resto de criterios que se utilizaron a la hora de incluir pacientes en el estudio fueron los siguientes:

1. Paciente mayor de 18 años.
2. Gestación única a término (entre las semanas 37 y 42).
3. Feto vivo en presentación cefálica.
4. Ausencia de contraindicación para parto vaginal.
5. Uso de analgesia epidural, efectiva (paciente sin dolor).
6. Dilatación cervical completa.

De entre las pacientes que inicialmente podían ser incluidas, se excluyeron las siguientes:

1. No aceptación y/o entendimiento del consentimiento informado (se incluyen aquí motivos de barrera idiomática).
2. Presentación de frente o de cara.
3. Diagnóstico de cualquier malformación fetal que dificultara el descenso por el canal del parto.
4. Registros cardiotocográficos pre-patológicos, que pudieran empeorar debido a la posición materna en decúbito supino.
5. Instrumentaciones o cesáreas finalmente realizadas por riesgo de pérdida de bienestar fetal.

3. Procedimiento de realización de ecografías

Se realizó una ecografía intraparto a cada una de las pacientes finalmente incluidas en el estudio, en el momento en el que alcanzaron la dilatación cervical completa, previa explicación y aceptación por su parte.

Esta ecografía se realizó con la paciente en posición decúbito supino con las caderas y rodillas flexionadas, con la vejiga vacía (realizándose sondaje vesical evacuatorio si el anterior se había realizado hacía más de dos horas) y sin retirarse, si era posible, los captores de latido fetal y dinámica uterina para no detener el registro cardiotocográfico intraparto.

Para realizarla, se utilizó el ecógrafo portátil disponible en las salas de Dilatación del Hospital Universitario Miguel Servet (modelo Edan DUS-60), utilizando el transductor tipo cóncav protegido con una funda estéril que se cambió para cada paciente.

Así pues, el operador, sentado en la cama de la paciente, a la altura de sus rodillas, realizó en cada caso una ecografía en la que se valoraron todos los parámetros contemplados en la Guía de Ecografía Intraparto de la ISUOG ⁽⁶⁾, siguiendo sus recomendaciones en cuanto a la técnica, posicionamiento del transductor, etc.

Esta ecografía constó de dos partes. La primera de ellas se realizó en reposo, y valoró los siguientes parámetros (en este orden): posición de la cabeza y dorso fetales, ángulo de progresión, distancia cabeza-sínfisis, distancia de progresión, estación, dirección, distancia cabeza-periné, ángulo de la línea media y ángulo columna-occipucio. Se decidió no incluir en el estudio el ángulo tórax-mentón debido a que la complejidad técnica de su medida hace que sea un parámetro menos objetivo.

La segunda parte se realizó con pujo materno. Para ello, la mujer cogía sus piernas y las aproximaba hacia su tronco mientras hacía una maniobra de Valsalva, coincidiendo con la contracción uterina. En este momento, se volvieron a valorar los siguientes parámetros (en este orden): ángulo de progresión, distancia cabeza-sínfisis y distancia cabeza-periné. Estos valores se restaron a sus correspondientes en reposo para obtener los parámetros “delta”.

4. Variables a recoger

Los valores obtenidos para cada uno de los parámetros ecográficos se anotaron en un formulario a cumplimentar para cada paciente (*Anexo 2*), en el que además se recogieron:

- **Datos identificativos maternos:** número de historia, nombre y apellidos.
- **Otras variables maternas:** edad, raza, paridad, talla y peso (en el momento del parto).
- **Fetales:** peso fetal estimado en semana 35.
- **Del parto:** edad gestacional, forma de inicio del parto (espontáneo o inducido), tiempo desde que se alcanza la dilatación completa hasta el parto (tiempo de expulsivo) y tipo de parto (eutócico, instrumentación o cesárea).
- **Del recién nacido:** peso al nacer.

Para clasificar la dificultad de la instrumentación de un modo objetivo, en lugar de utilizar el número de tracciones al que alude la bibliografía (difícil de precisar en nuestro caso por la falta de un adecuado registro en nuestro medio), se decidió clasificarla en función del tipo de instrumentación.

De esta forma, las ventosas tipo Kiwi se catalogaron como instrumentaciones fáciles, y las ventosas metálicas como instrumentaciones de dificultad intermedia. No se incluyeron ventosas de silicona ni espátulas (no disponibles en nuestro centro), ni tampoco fórceps (apenas utilizados).

Por último, se categorizaron como difícil aquellas ventosas metálicas tras lo que se conoce como “prueba de parto”. Esta prueba consiste en colocar a la paciente en litotomía en la mesa de quirófano y objetivar si hay descenso de la presentación desde un plano alto a un tercer plano con el pujo. Si lo hay, se aplica una ventosa metálica, típicamente de mayor complejidad que las anteriores; si no lo hay, se realiza una cesárea.

5. Almacenamiento y gestión de datos

Los datos recogidos en el mencionado formulario se utilizaron para cumplimentar dos bases de datos. La primera de ellas se realizó mediante el programa Excel (versión 16.66.1), e incluía los datos identificativos de cada paciente, asociando un código a cada una (un número sucesivo).

La segunda fue la base principal del estudio y se realizó con la versión 25 del programa SPSS. En esta base no constaba ningún dato identificativo de las pacientes, sino únicamente el código identificativo de cada una de ellas.

Ambas bases de datos se han guardado protegidas por contraseña en un ordenador de la Sección de Partos del Hospital Materno-Infantil Miguel Servet (nº Z2HMP2320), mientras que los formularios físicos de cada paciente se han guardado bajo llave en un archivador del centro, junto con el consentimiento informado firmado correspondiente.

6. Análisis estadístico

Para la realización del análisis estadístico, se utilizó SPSS (versión 25 para MacOS), estableciéndose dos grupos principales: parto eutócico y parto no eutócico (en este último se incluyeron los partos distócicos: instrumentaciones y cesáreas). La significación estadística (p) se estableció en 0,05.

Así pues, el análisis comenzó evaluando la normalidad de cada una de las variables por medio del test de Kolmogorov-Smirnov (al tratarse de una muestra de más de 50 casos).

En segundo lugar, se realizó un análisis de las características maternas, fetales, del parto y del recién nacido, para cada uno de los dos principales grupos del estudio. Si la variable seguía una distribución normal, los resultados se expresaban como media (\pm desviación estándar). Si la distribución era no normal, se expresaban como mediana (\pm rango intercuartílico: $p_{25} - p_{75}$). Las variables cualitativas se expresaron como porcentajes.

Posteriormente, se llevó a cabo un análisis bivalente, en el cual las variables cuantitativas se compararon con la variable resultado principal (parto eutócico / no eutócico). En caso de seguir una distribución normal, se utilizaba el test T de Student, evaluándose previamente la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene. Si la distribución era no normal, se utilizaba el test U de Mann Whitney. Por último, las variables cualitativas se compararon mediante χ^2 o test exacto de Fisher (si los valores esperados eran iguales o menores a 5).

A partir de las variables que resultaron estadísticamente significativas, se elaboró una curva COR para cada una, calculándose una serie de puntos de corte e indicando la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, razón de probabilidad positiva y razón de probabilidad negativa para cada uno. De entre ellos, se destacaron como “mejores puntos de corte” aquellos con mejores índices de Youden y mejores valores predictivos positivos, calculándose para estos los odds ratio para parto no eutócico.

Más tarde, se elaboraron una serie de modelos predictivos multivariante por medio de una regresión logística binaria, tomando como variable dependiente la variable resultado principal (parto eutócico / no eutócico) y como covariables aquellas que han resultado estadísticamente significativas en el análisis bivalente.

Estos modelos se representaron en forma de curvas COR, comparándose posteriormente mediante sus áreas bajo la curva así como por medio del valor del estadístico R^2 de Nagelkerke. También se expuso la constante de la recta de regresión para cada caso.

El análisis estadístico continuó con otros dos análisis bivariate, en el cual las variables cuantitativas compararon esta vez con dos nuevas variables: parto eutócico vs. parto instrumentado, y parto instrumentado vs. parto por cesárea. De igual forma, para las variables normales se utilizó el test T de Student (previa prueba de Levene), para las no normales el test U de Mann Whitney, y para las cualitativas el test χ^2 o test exacto de Fisher (según procedía).

Tras ello, se realizó un análisis entre los subgrupos dentro del parto instrumentado (fácil, dificultad intermedia o difícil), basado en la comparación de los valores medios y medianos de cada parámetro ecográfico (según seguían o no la normalidad, respectivamente). Estos valores se compararon mediante ANOVA (si la distribución era normal), previa comprobación de la homogeneidad de varianzas mediante el estadístico de Levene (si eran homogéneas, se realizaba un análisis *post hoc* mediante la prueba HSD de Tukey para evaluar en qué comparación existía significación). Si no seguían una distribución normal, se comparaban mediante el test H de Kruskal-Wallis.

Por último, se evaluó con porcentajes la concordancia entre tacto vaginal y ecografía intraparto en el diagnóstico de la posición de la cabeza fetal, representando gráficamente dichos resultados mediante un gráfico de sectores.

7. Aspectos éticos

Previo al inicio del estudio, se elaboró un proyecto de investigación que se remitió al CEICA en busca de su aprobación. El dictamen favorable se recibió el 10 de enero de 2022 (Código PI21/501), y se adjunta en el *Anexo 3*. Asimismo, se solicitó permiso de acceso a historias y documentación clínica del Hospital Universitario Miguel Servet, obteniendo autorización del Servicio de Documentación Clínica y Archivo, así como de la Dirección del Hospital, el 10 de diciembre de 2021 (*Anexo 4*).

En todo momento durante la realización del estudio se tuvieron en cuenta los aspectos éticos y morales comunes para cualquier investigación en materia sanitaria, asegurándose el cumplimiento de las directrices del Convenio de Helsinki.

Asimismo, se aseguró la confidencialidad por medio de la pseudoanonimización y la custodia protegida de los datos personales (bajo llave en el Hospital para la documentación física, bajo contraseña en un ordenador del Hospital para la documentación electrónica).

Por último, previo a la realización de la ecografía, se aseguró el correcto entendimiento del estudio y la aceptación por parte de la paciente para participar en él, y en todo momento se aseguró un ambiente de intimidad y respeto hacia la gestante, que alterara lo menos posible el proceso y la vivencia de su parto.

RESULTADOS

Entre marzo y agosto de 2022, ambos meses incluidos, hubo 1.643 nacimientos en el Hospital Universitario Miguel Servet, de los cuales 64 fueron por cesárea programada. En los 1.579 restantes, las madres ingresaron en las salas de Dilatación, bien en trabajo de parto, o bien para inducción del mismo. De entre todas ellas, siguiendo los criterios de inclusión y exclusión (1 a 4), se realizó una ecografía a 82 gestantes. Tras aplicar el criterio de exclusión nº5, finalmente la muestra se redujo a 74 pacientes (*Figura 28*).

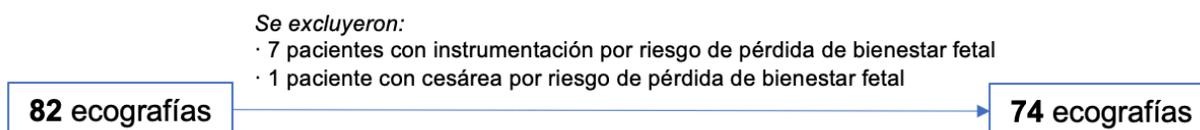


Figura 28. Diagrama de casos finalmente excluidos en el análisis.

1. Análisis de las características basales de las pacientes de la muestra

De los 74 partos incluidos en la muestra, 46 de ellos fueron eutócicos, 24 instrumentados (10 ventosas tipo Kiwi y 14 ventosas metálicas) y 4 por cesárea.

En la *Tabla 1*, se confirma la similitud en las características basales de las gestantes, salvo en la nuliparidad, el inicio inducido del parto y el periodo expulsivo prolongado (> 3 horas), donde aparecen diferencias estadísticamente significativas, con mayor frecuencia de aparición en el grupo de parto no eutócico (OR 5,7; OR 6,7; OR 3,5, respectivamente).

Asimismo, se objetiva una talla más baja con un peso más alto (y, por consiguiente, un mayor IMC), así como un mayor porcentaje de antecedente de cesárea anterior, en las gestantes con parto distócico, aunque sin alcanzarse en ninguno de estos casos la significación estadística.

En cuanto a las características fetales, también destacan mayores pesos en el grupo de parto no eutócico, tanto estimados como confirmados al nacimiento, objetivándose en ambos diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 1. Características maternas, fetales, del parto y del recién nacido, para parto eutócico y no eutócico.

Variables	Parto eutócico (n = 46)	Parto no eutócico (n = 28)	p	OR (IC 95%)
Edad materna (años) ^a	33,33 (± 4,93)	33,11 (± 5,74)	0,862	
> 35 años ^b	19 (41,30%)	11 (39,29%)	0,864	0,920 (0,355 - 2,399)
Raza				
Caucásica ^b	38 (82,61%)	24 (85,71%)		
No caucásica ^b	8 (17,39%)	4 (14,29%)		
Talla materna (m) ^a	1,64 (± 0,06)	1,63 (± 0,06)	0,424	
Peso materno (kg) ^c	72,50 (66,00 - 86,25)	79,00 (68,00 - 85,50)	0,490	
IMC materno (kg/m²) ^c	27,75 (25,05 - 30,27)	28,30 (26,32 - 33,00)	0,469	
> 30 kg/m² ^b	12 (26,09%)	10 (35,71%)	0,380	1,574 (0,570 - 4,344)
Nuliparidad ^b	32 (69,57%)	26 (92,86%)	0,018	5,688 (1,184 - 27,321)
Cesárea previa ^b	3 (6,52%)	3 (10,71%)	0,667	1,720 (0,322 - 9,178)
PFE ECO 35 (g) ^a	2461,11 (± 262,58)	2589,46 (± 260,16)	0,044	
Edad gestacional (días) ^a	277,00 (269,00 - 286,00)	280,00 (271,50- 285,75)	0,339	
Parto inducido ^b	11 (23,91%)	19 (67,86%)	< 0,001	6,717 (2,367 - 19,063)
Expulsivo prolongado ^b	11 (23,91%)	28 (100,00%)	< 0,001	3,535 (2,149 - 5,850)
Peso RN (g) ^a	3103,26 (± 488,46)	3376,54 (± 472,93)	0,017	

Abreviaturas: IMC: índice de masa corporal; PFE ECO 35: peso fetal estimado en semana 35; RN: recién nacido.

^a Expresado como media (± desviación estándar); ^b expresado como número (porcentaje); ^c expresado como mediana (rango).

* En negrita, los casos en los que se objetivan diferencias estadísticamente significativas.

2. Ecografía intraparto en la predicción de parto eutócico y no eutócico

En el grupo de parto no eutócico con respecto al de parto eutócico (Tabla 2), se objetivan menores: AoP, AoP delta, PD, estación, dirección, HSD delta, HPD delta y OSA; y mayores: HSD, HPD y MLA, así como mayor porcentaje de posiciones no anteriores (transversas y posteriores).

No obstante, estas diferencias únicamente son estadísticamente significativas en el caso de: AoP ($p < 0,001$), AoP delta ($p = 0,002$), PD ($p = 0,002$), estación ($p = 0,002$), HSD ($p < 0,001$) y HPD ($p < 0,001$).

Tabla 2. Valores de cada parámetro ecográfico evaluado, para parto eutócico y parto no eutócico.

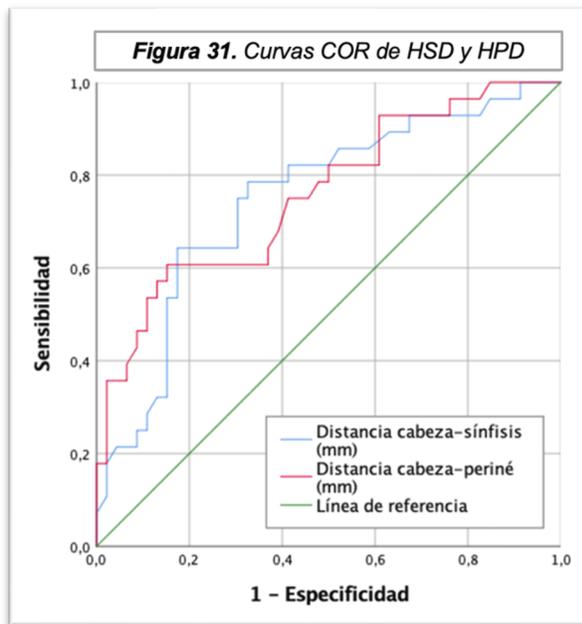
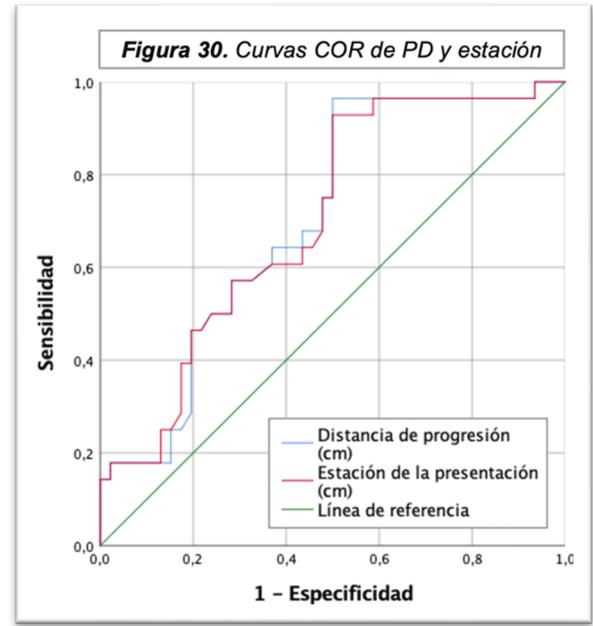
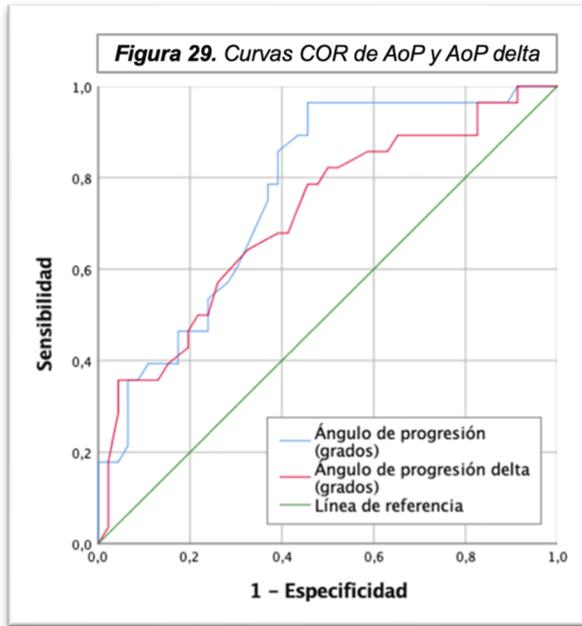
Parámetro ecográfico	Parto eutócico (n = 46)	Parto no eutócico (n = 28)	p
AoP (°) ^a	139,13 (± 14,50)	121,57 (± 18,43)	< 0,001
AoP delta (°) ^b	27,00 (18,75 - 33,00)	17,50 (8,00 - 24,00)	0,002
PD (cm) ^a	4,31 (± 1,25)	3,37 (± 1,27)	0,002
Estación (cm) ^a	1,29 (± 1,13)	0,39 (± 1,29)	0,002
Dirección (°) ^a	30,74 (± 11,69)	27,68 (± 11,99)	0,283
HSD (mm) ^a	19,63 (± 4,47)	24,30 (± 5,83)	< 0,001
HSD delta (mm) ^a	6,07 (± 4,69)	5,35 (± 5,93)	0,568
HPD (mm) ^a	36,26 (± 9,40)	45,57 (± 9,59)	< 0,001
HPD delta (mm) ^a	19,09 (± 11,65)	15,55 (± 11,50)	0,228
MLA (°) ^b	34,00 (29,00 - 42,00)	40,50 (31,25 - 45,00)	0,055
OSA (°) ^a	131,74 (± 17,60)	126,90 (± 15,40)	0,302
Posición no anterior ^c	16 (34,78%)	14 (50,00%)	0,196

Abreviaturas: AoP: ángulo de progresión; AoP delta: ángulo de progresión delta; PD: distancia de progresión; HSD: distancia cabeza-sínfisis, HSD delta: distancia cabeza-sínfisis delta; HPD: distancia cabeza-periné; HPD delta: distancia cabeza-periné delta; MLA: ángulo de la línea media; OSA: ángulo columna-occipucio.

^a Expresado como media (± desviación estándar); ^b expresado como mediana (rango); ^c expresado como número (porcentaje).

* En negrita, las p que resultan estadísticamente significativas.

En las Figuras 29, 30 y 31 se presentan las curvas COR de cada uno de los seis parámetros que han resultado estadísticamente significativos en el análisis anterior. Los tres parámetros con mejores AUC son AoP, HPD y HSD, en ese orden (AUC 0,767; AUC 0,758; AUC 0,749; respectivamente) (Tabla 3).



Parámetro ecográfico	AUC	IC 95%	p
AoP	0,767	0,659 - 0,875	< 0,001
AoP delta	0,714	0,592 - 0,836	0,002
PD	0,703	0,583 - 0,822	0,004
Estación	0,701	0,581 - 0,820	0,004
HSD	0,749	0,632 - 0,865	< 0,001
HPD	0,758	0,643 - 0,873	< 0,001

Abreviaturas: AUC: área bajo la curva; IC 95%: intervalo de confianza al 95%; AoP: ángulo de progresión; AoP delta: ángulo de progresión delta; PD: distancia de progresión; HSD: distancia cabeza-sífnis, HPD: distancia cabeza-periné.

* En negrita, las p que resultan estadísticamente significativas.

Figuras 29, 30, 31. Curvas COR de los parámetros estadísticamente significativos para parto eutócico y parto no eutócico.

Tabla 3. AUC de cada parámetro estadísticamente significativo para parto eutócico y no eutócico.

A partir de estas curvas COR, se han calculado una serie de puntos de corte que podrían ser óptimos en términos de sensibilidad y especificidad, junto con el resto de sus indicadores estadísticos (Tabla 4).

Tabla 4. Puntos de corte e indicadores estadísticos para cada uno de los parámetros ecográficos significativos.

Parámetro ecográfico	Punto de corte	Sensibilidad	Especificidad	Valor predictivo positivo	Valor predictivo negativo	Razón de probabilidad positiva	Razón de probabilidad negativa
AoP	133,50°	80%	63%	56%	83%	2,14	0,33
	135,50°	85%	61%	57%	88%	2,21	0,23
	136,50°	90%	57%	56%	90%	2,07	0,19
	139,50°	95%	54%	56%	96%	2,09	0,07
AoP delta	24,50°	80%	54%	52%	83%	1,78	0,33
	29,50°	85%	41%	47%	83%	1,46	0,34
	31,50°	90%	35%	45%	84%	1,37	0,31
	42,00°	95%	17%	42%	89%	1,16	0,24
PD	4,325 cm	80%	50%	50%	82%	1,64	0,36
	4,350 cm	85%	50%	51%	85%	1,72	0,28
	4,370 cm	90%	50%	53%	92%	1,86	0,14
	4,470 cm	95%	50%	54%	96%	1,92	0,08
Estación	1,335 cm	80%	50%	49%	79%	1,58	0,42
	1,370 cm	85%	50%	51%	85%	1,72	0,28
	1,415 cm	90%	50%	52%	88%	1,78	0,22
	1,730 cm	95%	41%	50%	95%	1,63	0,10
HSD	21,15 mm	80%	67%	59%	84%	2,39	0,31
	19,25 mm	85%	48%	50%	85%	1,65	0,29
	18,50 mm	90%	37%	46%	85%	1,41	0,3
	14,80 mm	95%	15%	41%	88%	1,13	0,27
HPD	37,80 mm	80%	52%	50%	80%	1,65	0,40
	34,20 mm	85%	39%	46%	82%	1,41	0,36
	33,85 mm	90%	39%	47%	86%	1,46	0,28
	28,15 mm	95%	24%	44%	92%	1,26	0,17

Abreviaturas: AoP: ángulo de progresión; AoP delta: ángulo de progresión delta; PD: distancia de progresión; HSD: distancia cabeza-sínfisis, HPD: distancia cabeza-periné.

* En negrita los puntos con mejores índice de Youden y valor predictivo positivo.

Se presentan a continuación los OR para parto no eutócico de cada parámetro ecográfico, tomando como referencia los puntos de corte con mejor índice de Youden y valor predictivo positivo, y objetivándose como todos los parámetros resultan de nuevo estadísticamente significativos (*Tabla 5*). Estos OR son mayores en el caso de PD < 4,470 cm y AoP < 135,50°.

Tabla 5. OR para parto no eutócico de cada parámetro ecográfico estadísticamente significativo.

Puntos de corte	Parto eutócico (n = 46)	Parto no eutócico (n = 28)	OR (IC 95%)	p
AoP < 135,50°^a	18 (39,13%)	24 (85,71%)	9,333 (2,775 - 31,389)	< 0,001
AoP delta < 24,50°^a	21 (45,65%)	23 (82,14%)	5,476 (1,773 - 16,915)	0,003
PD < 4,470 cm^a	23 (50,00%)	27 (96,43%)	27,000 (3,380 - 215,673)	< 0,001
Estación < 1,415 cm^a	23 (50,00%)	25 (89,29%)	8,333 (2,205 - 31,500)	0,001
HSD > 21,15 cm^a	15 (32,61%)	22 (78,57%)	7,578 (2,540 - 22,608)	< 0,001
HPD > 37,80 cm^a	22 (47,83%)	22 (78,57%)	4,000 (1,369 - 11,687)	0,009

Abreviaturas: AoP: ángulo de progresión; AoP delta: ángulo de progresión delta; PD: distancia de progresión; HSD: distancia cabeza-sínfisis; HPD: distancia cabeza-periné; OR: odds ratio.

^a Expresado como media (\pm desviación estándar).

* En negrita, las p que resultan estadísticamente significativas.

Por último, se han analizado una serie de modelos multivariante, que surgen de la combinación de los parámetros anteriores. En la *Figura 32* se muestran las curvas COR de los cuatro mejores modelos desde un punto de vista estadístico (aquellos que aportan ventajas con respecto a los parámetros por separado o con respecto a otras combinaciones).

A partir de ellas, se han comparado las distintas áreas bajo la curva, siendo las combinaciones entre AoP + AoP delta + PD, y AoP + AoP delta + estación, las que mayores áreas bajo la curva ofrecen (0,828 y 0,829, respectivamente), así como mayores valores de R² (0,450 y 0,443, respectivamente) (*Tabla 6*).

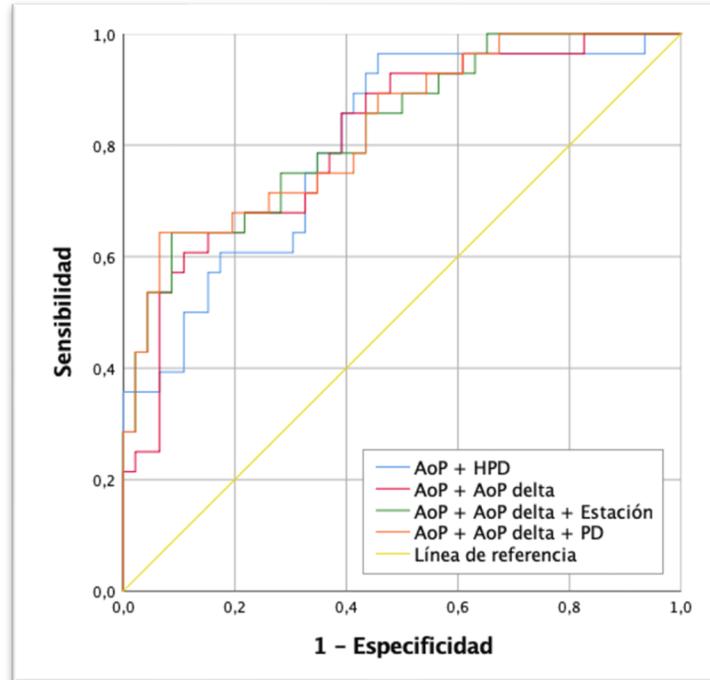


Figura 32. Curvas COR de los mejores modelos predictivos para parto eutócico y no eutócico.

Tabla 6. AUC de los mejores modelos predictivos para parto eutócico y no eutócico.

MODELOS PREDICTIVOS	AUC	IC 95%	p	R ² de Nagelkerke	Constante
AoP + HPD	0,803	0,700 - 0,905	< 0,001	0,356	3,888
AoP + AoP delta	0,811	0,711 - 0,912	< 0,001	0,400	10,982
AoP + AoP delta + Estación	0,828	0,732 - 0,924	< 0,001	0,450	20,582
AoP + AoP delta + PD	0,829	0,733 - 0,925	< 0,001	0,443	17,624

Abreviaturas: AUC: área bajo la curva; IC 95%: intervalo de confianza al 95%; AoP: ángulo de progresión; HPD: distancia cabeza-periné; AoP delta: ángulo de progresión delta; PD: distancia de progresión.

* En negrita, las AUC y las p que resultan estadísticamente significativas.

3. Ecografía intraparto en la predicción de parto eutócico e instrumentado

En el grupo de parto instrumentado con respecto al grupo de parto eutócico (Tabla 7), se objetivan menores: AoP, AoP delta, PD, estación, dirección, HSD delta, HPD delta y OSA; y mayores: HSD, HPD y MLA, así como mayor porcentaje de posiciones no anteriores.

No obstante, estas diferencias únicamente son estadísticamente significativas en el caso de: AoP ($p < 0,001$), AoP delta ($p = 0,013$), HSD ($p = 0,002$) y HPD ($p = 0,001$).

Tabla 7. Valores de cada parámetro ecográfico evaluado, para parto eutócico y parto instrumentado.

Parámetro ecográfico	Parto eutócico (n = 46)	Parto instrumentado (n = 24)	p
AoP (°) ^a	139,13 (± 14,50)	127,71 (± 10,78)	< 0,001
AoP delta (°) ^b	27,00 (18,75 - 33,00)	19,50 (8,25 - 25,50)	0,013
PD (cm) ^a	4,31 (± 1,25)	3,75 (± 0,87)	0,055
Estación (cm) ^a	1,29 (± 1,13)	0,78 (± 0,88)	0,057
Dirección (°) ^a	30,74 (± 11,69)	27,38 (± 12,15)	0,263
HSD (mm) ^a	19,63 (± 4,47)	23,08 (± 4,07)	0,002
HSD delta (mm) ^a	6,07 (± 4,69)	5,27 (± 4,66)	0,500
HPD (mm) ^a	36,26 (± 9,40)	44,27 (± 9,65)	0,001
HPD delta (mm) ^a	19,09 (± 11,65)	16,41 (± 11,14)	0,375
MLA (°) ^b	34,00 (29,00 - 42,00)	39,00 (31,25 - 45,00)	0,122
OSA (°) ^a	131,74 (± 17,60)	127,94 (± 15,51)	0,436
Posición no anterior ^c	16 (34,78%)	10 (41,67%)	0,572

Abreviaturas: AoP: ángulo de progresión; AoP delta: ángulo de progresión delta; PD: distancia de progresión; HSD: distancia cabeza-sífnisis, HSD delta: distancia cabeza-sífnisis delta; HPD: distancia cabeza-periné; HPD delta: distancia cabeza-periné delta; MLA: ángulo de la línea media; OSA: ángulo columna-occipucio.

^a Expresado como media (± desviación estándar); ^b expresado como mediana (rango); ^c expresado como número (porcentaje).

* En negrita, las p que resultan estadísticamente significativas.

4. Ecografía intraparto en la predicción de parto instrumentado y por cesárea

En el grupo de parto por cesárea con respecto al grupo de parto instrumentado (*Tabla 8*), se objetivan menores: AoP, AoP delta, PD, estación, dirección, HSD delta, HPD delta y OSA; y mayores: HSD, HPD y MLA, así como mayor porcentaje de posiciones no anteriores

No obstante, estas diferencias únicamente son estadísticamente significativas en el caso de: AoP ($p < 0,001$), PD ($p < 0,001$) y estación ($p < 0,001$).

Tabla 8. Valores de cada parámetro ecográfico evaluado, para parto instrumentado y parto por cesárea.

Parámetro ecográfico	Parto instrumentado (n = 24)	Parto por cesárea (n = 4)	p
AoP (°) ^a	127,71 (± 10,78)	84,75 (± 7,63)	< 0,001
AoP delta (°) ^b	19,50 (8,25 - 25,50)	10,50 (5,00 - 13,75)	0,110
PD (cm) ^a	3,75 (± 0,87)	31,62 (± 9,79)	0,179
Estación (cm) ^a	0,78 (± 0,88)	5,87 (± 12,24)	0,928
Dirección (°) ^a	27,38 (± 12,15)	1,04 (± 0,58)	< 0,001
HSD (mm) ^a	23,08 (± 4,07)	- 1,96 (± 0,58)	< 0,001
HSD delta (mm) ^a	5,27 (± 4,66)	29,50 (± 12,50)	0,750
HPD (mm) ^a	44,27 (± 9,65)	53,35 (± 4,50)	0,079
HPD delta (mm) ^a	16,41 (± 11,14)	9,30 (± 14,73)	0,326
MLA (°) ^b	39,00 (31,25 - 45,00)	45,00 (33,75 - 57,00)	0,262
OSA (°) ^a	127,94 (± 15,51)	117,50 (± 14,85)	0,377
Posición no anterior ^c	10 (41,67%)	4 (100,00%)	0,098

Abreviaturas: AoP: ángulo de progresión; AoP delta: ángulo de progresión delta; PD: distancia de progresión; HSD: distancia cabeza-sífnis, HSD delta: distancia cabeza-sífnis delta; HPD: distancia cabeza-periné; HPD delta: distancia cabeza-periné delta; MLA: ángulo de la línea media; OSA: ángulo columna-occipucio.

^a Expresado como media (± desviación estándar); ^b expresado como mediana (rango); ^c expresado como número (porcentaje).

* En negrita, las p que resultan estadísticamente significativas.

5. Ecografía intraparto en la predicción de la dificultad de la instrumentación

Conforme aumenta la dificultad de la instrumentación, se objetivan menores: AoP, AoP delta, PD, estación, dirección, HSD delta, HPD delta y OSA; y mayores: HSD, HPD y MLA (Tabla 9).

No obstante, estas diferencias únicamente son estadísticamente significativas en el caso de: AoP (p = 0,020), PD (p = 0,035), estación (p = 0,028) y dirección (p = 0,016). Si se aplica la prueba HSD de Tukey, en todos los casos, es en la comparación de “fácil” con “difícil” donde se da la significación estadística.

Tabla 9. Valores de cada parámetro ecográfico evaluado, según la dificultad de la instrumentación.

Parámetro ecográfico	Fácil (n = 10)	Intermedia (n = 8)	Difícil (n = 6)	<i>p</i>
AoP (°) ^a	133,50 (± 10,39)	127,25 (± 7,23)	118,67 (± 10,05)	0,020
AoP delta (°) ^b	20,00 (15,75 - 31,25)	16,00 (5,75 - 29,75)	14,00 (7,25 - 22,50)	0,469
PD (cm) ^a	4,20 (± 0,81)	3,69 (± 0,63)	3,08 (± 0,89)	0,035
Estación (cm) ^a	1,26 (± 0,82)	0,69 (± 0,63)	0,10 (± 0,90)	0,028
Dirección (°) ^a	34,10 (± 11,72)	26,75 (± 9,81)	17,00 (± 8,79)	0,016
HSD (mm) ^a	23,48 (± 3,08)	21,32 (± 4,51)	24,77 (± 4,69)	0,282
HSD delta (mm) ^a	5,62 (± 4,11)	5,76 (± 6,08)	4,2 (± 3,91)	0,765
HPD (mm) ^a	40,30 (± 8,89)	45,14 (± 9,42)	49,75 (± 9,65)	0,159
HPD delta (mm) ^a	16,10 (± 11,21)	13,91 (± 9,81)	20,51 (± 13,87)	0,618
MLA (°) ^b	35,50 (27,25 - 49,00)	39,50 (31,25 - 45,00)	41,50 (39,25 - 43,50)	0,467
OSA (°) ^a	132,38 (± 19,74)	126,86 (± 11,08)	118,67 (± 10,02)	0,440

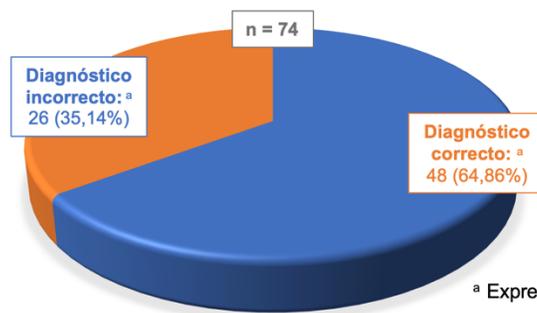
Abreviaturas: AoP: ángulo de progresión; AoP delta: ángulo de progresión delta; PD: distancia de progresión; HSD: distancia cabeza-sínfisis, HSD delta: distancia cabeza-sínfisis delta; HPD: distancia cabeza-periné; HPD delta: distancia cabeza-periné delta; MLA: ángulo de la línea media; OSA: ángulo columna-occipucio.

^a Expresado como media (± desviación estándar); ^b expresado como mediana (rango).

* En negrita, las *p* que resultan estadísticamente significativas.

6. Precisión del tacto vaginal en el diagnóstico de la posición de la cabeza fetal

Durante este estudio, la posición de la cabeza diagnosticada por tacto vaginal coincidió en un 64,86% con el diagnóstico ecográfico definitivo. Por el contrario, 26 posiciones de las 74 (35,14%) se diagnosticaron de forma errónea por el tacto vaginal (*Figura 33*).



^a Expresado como número (porcentaje).

Figura 33. Precisión diagnóstica del tacto vaginal para determinar la posición de la cabeza fetal.

DISCUSIÓN

La Obstetricia, como todas las ciencias médicas, ha experimentado en los últimos años un proceso de modernización tecnológica que tiene como finalidad una mejora en la calidad asistencial y los resultados perinatales. Es innegable que el uso de la inteligencia artificial en la monitorización cardiaca fetal intraparto ⁽⁴¹⁾, o de la ecografía intraparto en la predicción del tipo de parto ⁽⁴²⁾, han llegado para quedarse.

En concreto, son numerosos los estudios que se han publicado en los últimos años acerca del papel de esta ecografía intraparto ⁽²⁰⁾⁽²⁷⁾⁽³²⁾⁽⁴³⁾, presentándose como una herramienta rápida, sencilla, reproducible, objetiva, segura y bien tolerada ⁽⁶⁾, y destacando su utilidad en la segunda fase del parto. ⁽¹⁹⁾⁽²⁶⁾

No obstante, la falta de consenso científico acerca de qué parámetros utilizar y cómo hacerlo, y la todavía limitada experiencia en la práctica hacen que, a día de hoy, incluso en hospitales de referencia como el Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza, no se exploten todas las posibilidades que la ecografía intraparto podría ofrecer. Así, el presente estudio se planteó como “primer paso” hacia su incorporación definitiva en la práctica clínica diaria.

1. Factores de riesgo asociados con el parto distócico

Partiendo de las características de las gestantes incluidas en la muestra, se comprobó como la nuliparidad, el inicio inducido del parto y el periodo expulsivo prolongado, se comportaron como los principales factores de riesgo de parto distócico en este estudio (multiplicando su riesgo por casi 7, 8 y 4 veces, respectivamente). Esto está en la línea de lo previamente descrito en la literatura. ⁽⁷⁾⁽⁴⁴⁾

La obesidad materna es otro de los factores de riesgo tradicionalmente descritos en la distocia del parto ⁽⁴⁵⁾, y efectivamente se comportó como tal en este estudio, si bien en este caso no se alcanzó la significación estadística.

En cuanto a la edad materna, hay discrepancias. Estudios como el de Heras et al. ⁽⁴⁶⁾, determinaron que la edad materna avanzada se asociaba con una mayor incidencia de parto instrumental o por cesárea, mientras que el estudio de Crequit et al. ⁽⁴⁷⁾ concluía en 2019 que una mayor edad materna no se relacionaba con una mayor tasa de distocia del parto. Nuestro estudio, como este último, tampoco objetivó un mayor riesgo de parto distócico por encima de los 35 años.

Por otro lado, es sabido que el intento de parto vaginal tras cesárea requiere un manejo cuidadoso, relacionándose, entre otros, con un mayor riesgo de nuevo parto distócico. ⁽⁴⁸⁾ En esta línea, el presente estudio objetivó un mayor porcentaje de parto no eutócico en el grupo de cesárea previa, si bien la no consecución de la significación estadística y la escasa “n”, impiden la obtención de conclusiones más robustas.

Pasando de las características maternas a las fetales, la evidencia tradicionalmente ha relacionado los mayores pesos (tanto estimados por ecografía como confirmados al nacimiento) con una mayor tasa de instrumentaciones y/o cesáreas. ⁽⁴⁹⁾ Ello se comprobó en el presente estudio, objetivándose diferencias estadísticamente significativas.

2. Capacidad predictiva de los distintos parámetros ecográficos

2.1. Ángulo de progresión

La literatura es firme en cuanto a su innegable papel en la predicción del parto eutócico y no eutócico, habiendo sido descrito como el parámetro “estrella” de la ecografía intraparto. ⁽⁶⁾⁽¹⁷⁾ No obstante, el consenso es menor en cuanto a qué punto de corte sería el más idóneo en la predicción del tipo de parto.

En un estudio de cohortes publicado en febrero de este año ⁽⁵⁰⁾, Nassr et al. concluyó, a partir de una muestra de 887 gestantes, que el punto de corte con una mayor sensibilidad y especificidad (81% y 73%, respectivamente) en la predicción del parto no eutócico, se encontraba en el rango de 120° a 140°. En concreto, el estudio de Carvalho-Neto et al. de 2021 ⁽⁵¹⁾, que incluyó a 221 mujeres, determinó que el mejor punto de corte para parto eutócico vs. distócico, era el de 130° grados, con una especificidad del 85% y una sensibilidad del 63%. Para Hadad et al. ⁽²⁶⁾ el mejor punto de corte era 138°, con un 72% de sensibilidad y un 84% de especificidad.

Sin embargo, Torkildsen et al. ⁽⁵²⁾ y Eggebø et al. ⁽⁵³⁾ establecen un punto de corte más bajo, en torno a 110°, determinando que por encima de este alrededor del 88% de mujeres conseguirían un parto vaginal, mientras que por debajo de 100° únicamente el 38%. En la misma línea, el estudio de Hjartardóttir et al. ⁽²⁰⁾, determina que el ángulo de progresión en los partos distócicos estaría también alrededor de 110° (104° en las cesáreas y 114° en los partos vaginales instrumentados), ascendiendo a 123° en los partos eutócicos.

No obstante, en nuestro estudio, el punto de corte que demostró mejores sensibilidad y especificidad (85% y 61%, respectivamente) fue de 135,5°, encontrándose dentro del rango descrito por Nassr ⁽⁵⁰⁾, y entre los puntos descritos por Carvalho-Neto ⁽⁵¹⁾ y Hadad. ⁽²⁶⁾

En cuanto al valor medio del ángulo de progresión para cada tipo de parto en el presente estudio, este se estableció en 139° para parto eutócico, 128° para parto instrumentado y 85° para cesárea. Si se comparan con los descritos en la literatura, se objetiva como son mayores a los obtenidos en el estudio de Hjartardóttir ⁽²⁰⁾ (salvo en el caso de las cesáreas, grupo en el que la escasa “n” del presente estudio podría estar sesgando los resultados), estando de nuevo más próximos a los descritos por Nassr ⁽⁵⁰⁾, Carvalho-Neto ⁽⁵¹⁾ y Hadad. ⁽²⁶⁾

En nuestro estudio, el AoP también resulta significativo en la predicción de la dificultad de las instrumentaciones, lo cual confirman la ISUOG ⁽⁶⁾ y Sainz et al. ⁽⁵⁴⁾, quien determina un ángulo de 133° en fáciles y de 113° en difíciles (vs. 133° y 118°, respectivamente, en nuestro estudio).

2.2. Distancias cabeza - sínfisis y cabeza - periné

En cuanto a la distancia cabeza-sínfisis, Youssef et al. ⁽⁵⁵⁾ describió su utilidad en la predicción del parto distócico, aumentando la probabilidad de parto no eutócico un 23% por cada milímetro que aumentaba dicha distancia. Este estudio estableció unos valores medios de HSD al alcanzar la dilatación completa, de 15,8 mm en el parto eutócico y 23,0 mm en el distócico, similares a los obtenidos en nuestro estudio (19,6 mm y 24,3 mm, respectivamente). El punto de corte para parto distócico fue 17,5 mm (con un 92% de sensibilidad y un 64% de especificidad), el cual también es similar al obtenido en nuestro caso (18,5 mm, con una sensibilidad del 90%).

No obstante, no existe mucha más evidencia respecto a este parámetro, siendo uno de los menos estudiados y validados en la literatura científica. ⁽⁶⁾

Al contrario sucede con la distancia cabeza-periné, siendo el segundo parámetro ecográfico intraparto más validado para la predicción del parto distócico, por detrás del ángulo de progresión.

Aludiendo de nuevo al estudio de Carvalho-Neto et al. ⁽⁵¹⁾, este concluye que los valores medios de HPD para parto eutócico estarían en torno a 34,2 mm (vs. 36,3 mm en nuestro estudio), y en torno a 41,7 mm para parto no eutócico (vs. 45,6 mm en nuestro estudio), con un punto de corte de 43,0 mm (vs. 37,8 mm en nuestro estudio), con una sensibilidad del 89% y una especificidad del 69%.

Aludiendo a otros trabajos también previamente mencionados, como el de Torkildsen et al. ⁽⁵²⁾ y Eggebø et al. ⁽⁵³⁾, una distancia cabeza-periné por encima de 50,0 mm se relacionaría con una mayor tasa de cesárea, siendo en nuestro estudio el valor medio en este caso de 53,35 mm.

2.3. Parámetros “delta”

La incorporación del ángulo de progresión delta en el estudio de Dall’Asta et al. ⁽¹⁹⁾ en 2019, y las distancias cabeza-sínfisis delta y cabeza-periné delta en el estudio de Hadad et al. ⁽²⁶⁾ en 2021, supuso una revolución al conseguir aportar objetividad a la efectividad del pujo materno. Además, la evaluación de estos parámetros en reposo y con pujo, aporta la ventaja de permitir que la propia paciente compruebe, visualizando la ecografía, lo efectivo o no que está siendo su pujo, pudiendo servir de refuerzo positivo y mejorando la calidad del mismo.

No obstante, de entre los tres, el único parámetro que ha demostrado ser estadísticamente significativo en la predicción del parto distócico, tanto en la bibliografía como en el presente estudio, es el ángulo de progresión delta. ⁽²⁶⁾

2.4. Distancia de progresión y estación de la presentación

Se trata de dos parámetros íntimamente relacionados entre sí (por la forma de determinarlos, la distancia de progresión suele ser unos 3 cm mayor que la estación). Es por ello que, cuando uno resulta estadísticamente significativo, el otro también suele serlo. Así, ambos son útiles en la predicción del parto distócico. No obstante, la estación incorpora la curvatura natural del canal del parto, motivo por el que suele ser preferida con respecto a la primera. ⁽⁶⁾

Un estudio español encabezado por Cuerva ⁽⁵⁶⁾, que incluyó 30 partos instrumentales, determinó que, al igual que el ángulo de progresión, la distancia de progresión también se relaciona con la dificultad de la instrumentación, lo cual se confirmó también en nuestro estudio. No obstante, el valor medio de este parámetro en las instrumentaciones fáciles y difíciles en el estudio de Cuerva (5,1 cm y 3,5 cm, respectivamente), difiere parcialmente del obtenido en el presente estudio (4,2 cm y 3,1 cm, respectivamente). Esta discrepancia, especialmente en las instrumentaciones fáciles, podría deberse a la escasa “n” en ambos estudios.

La desventaja es que ambos parámetros resultan complejos de medir. Para resolverlo, en el año 2011, Tutschek et al ⁽⁵⁷⁾ publicó las relaciones anatómicas del ángulo de progresión que correspondían con cada estación de la presentación, dado que la medición del ángulo de progresión resultaba más sencilla. Estas se obtenían por medio de una fórmula matemática (estación (cm) = AoP (°) x 0,0937 - 10,911), y aparecen representadas en la *Tabla 10*.

Tabla 10. Correspondencia entre ángulo de progresión y estación según Tutschek et al. ⁽⁵⁷⁾

AoP (°)	Estación (cm)	AoP (°)	Estación (cm)	AoP (°)	Estación (cm)
84	- 3,0	116	0,0	148	3,0
90	- 2,5	122	0,5	154	3,5
95	- 2,0	127	1,0	159	4,0
100	- 1,5	132	1,5	164	4,5
106	- 1,0	138	2,0	170	5,0
111	- 0,5	143	2,5		

Según esto, cuando el ángulo de progresión es de 116°, el punto guía se encontraría en la estación 0, a la altura de las espinas ciáticas ⁽⁵⁷⁾. Ello se comprueba en nuestra muestra: por ejemplo, si se observa la *Tabla 9*, se objetiva como en las instrumentaciones difíciles, la media del ángulo de progresión es de 118° (próximo a 116°), con una estación próxima al 0.

2.5. Dirección de la cabeza fetal

Masturzo et al. ⁽⁵⁸⁾ relacionó la dirección ascendente con una mayor tasa de parto eutócico (80%), con respecto a la horizontal (41%) y la descendente (20%). En nuestro estudio, esta diferencia también se objetivó, con valores medios de 31° (es decir, ascendente) en eutócicos, vs. 28° (es decir, horizontal) en distócicos, si bien no se alcanzó la significación estadística.

Donde la dirección sí alcanzó dicha significación en el presente estudio, es en la predicción de la dificultad de la instrumentación (con valores medios de 34°, 27° y 17° para instrumentaciones fáciles, intermedias o difíciles, respectivamente). Henrich et al. ⁽⁵⁹⁾ confirmó estos hallazgos, estableciéndose “el signo de la cabeza ascendente” como un predictor de éxito de la instrumentación, además con una excelente concordancia interobservador. ⁽⁵⁷⁾

2.6. Posición de la cabeza fetal

La posición occípito-iliaca posterior es uno de los principales factores de riesgo de parto distócico. ⁽⁷⁾⁽⁶⁰⁾ No obstante, no ha resultado así en el presente estudio, lo cual probablemente se deba a que, en nuestro centro, siempre que es posible, las posiciones posteriores se rotan manualmente a posiciones anteriores, con una alta tasa de éxito.

No obstante, en lo que sí se ha demostrado útil en nuestro centro, es en la valoración de nuestra precisión en el tacto vaginal para el diagnóstico de malposiciones. De hecho, la ecografía intraparto puso de manifiesto una tasa de error del tacto vaginal en nuestro centro del 35%, que se encuentra dentro del rango entre 26 y 45% descrito por la literatura. ⁽²¹⁾

Debido precisamente a esa considerable tasa de error del tacto vaginal, el diagnóstico ecográfico de la posición de la cabeza fetal permitirá realizar las instrumentaciones con mayor precisión, colocando la ventosa ⁽⁶¹⁾ o el fórceps ⁽⁶²⁾ en el punto más óptimo y seguro, mejorando los resultados tanto maternos como neonatales, según Ramphul et al. ⁽⁶³⁾

2.7. Ángulo de la línea media

Descrito por Ghi et al. ⁽⁶⁴⁾, ya en el año 2009, un ángulo de la línea media por encima de 45° correspondería a una menor rotación de la cabeza fetal y, por tanto, a una estación más alta. No obstante, su estudio no buscó relacionar concretamente dicho ángulo con el tipo de parto.

Estudios posteriores, como el de Dall’Asta et al. ⁽¹⁹⁾ publicado 10 años más tarde con una muestra de más de 100 mujeres, sí determinaron que ángulos por debajo de 34,75° se asocian con el parto eutócico de forma estadísticamente significativa, y viceversa. En concreto, el valor medio del MLA para parto eutócico en el trabajo de Dall’Asta fue de 29,6° (34,0° en nuestro estudio), vs. 54,2° para distócico (40,5° en nuestro estudio).

Asimismo, se han publicado estudios que relacionan este parámetro con la dificultad de la instrumentación, como un segundo trabajo de Sainz et al. ⁽⁶⁵⁾, que describe un MLA medio de 35,0° en instrumentaciones fáciles, y de 59,7° en difíciles (frente a 35,5° y 41,5° respectivamente en nuestro estudio). No obstante, en nuestro trabajo, a diferencia del de Sainz, estas diferencias no alcanzaron la significación estadística.

2.8. Parámetros que evalúan la deflexión de la cabeza fetal

De más reciente aparición, en el año 2020, los ángulos columna-occipucio y tórax-mentón se han descrito como factores de riesgo de cesárea (no de parto instrumental), independientemente de la posición de la cabeza fetal, según Bellusi et al. ⁽²⁷⁾

En concreto, en otro estudio de Dall'Asta ⁽³²⁾, ángulos columna-occipucio en torno a 126,0° se relacionaron con mayor tasa de parto vaginal, mientras que ángulos alrededor de 115,0° lo hicieron con una mayor tasa de cesárea. En nuestro estudio se confirmaron estas diferencias (con un OSA medio de 117,5° en las cesáreas), pero sin resultar estadísticamente significativas.

En cuanto al ángulo tórax-mentón, también se relacionó de forma estadísticamente significativa con la tasa de cesáreas en el trabajo de Dall'Asta ⁽³²⁾, con ángulos medios de 27,0° y 56,0° en parto vaginal y cesárea, respectivamente. No obstante, como se ha expuesto, dada la complejidad técnica de su medida, lo cual restaba objetividad a su determinación, se decidió no incluir este parámetro en el presente estudio.

3. Predicción del parto distócico con modelos multivariante

De entre todos los expuestos en el apartado de *Resultados*, el modelo que presenta mejor área bajo la curva es el que combina ángulo de progresión (tanto en reposo como delta) y distancia de progresión (AUC = 0,829 (0,733 - 0,925); $p < 0,001$; $R^2 = 0,443$).

No obstante, dado que la simplicidad también es un aspecto a valorar en los modelos predictivos, podría ser preferible escoger un modelo que combine un menor número de parámetros. Según esto, el mejor modelo sería el que combina únicamente el ángulo de progresión tanto en reposo como delta, dado que presenta igualmente una buena AUC (0,811 (0,711 - 0,912); $p < 0,001$), con un valor de R^2 similar al previo (0,400).

De hecho, para Hadad et al. ⁽²⁶⁾, el mejor modelo para predecir la distocia del parto también fue el que combinaba ángulo de progresión y ángulo de progresión delta. Ambos parámetros por separado presentaban en su estudio, respectivamente, áreas bajo la curva de 0,82 (0,76 - 0,87; $p < 0,0001$) y 0,75 (0,67 - 0,79; $p < 0,0001$). No obstante, combinados, el área bajo la curva ascendía a 0,86 (0,80 - 0,90; $p < 0,0001$), lo cual ponía de manifiesto la mayor capacidad predictiva y rentabilidad diagnóstica de dicho modelo con respecto a ambos parámetros por separado, como también ha sucedido en nuestro caso.

4. Fortalezas y limitaciones del estudio

Como fortalezas de este estudio, además de su carácter prospectivo, destacar que se trata de un estudio pionero en nuestro medio, que ha evaluado todos y cada uno de los parámetros ecográficos descritos en la Guía de Ecografía Intraparto de la ISUOG ⁽⁶⁾ (incluyendo la distancia cabeza-sífnisis, con escasos estudios al respecto hasta ahora) y que aporta evidencia acerca del papel de la ecografía intraparto en el Hospital Universitario Miguel Servet.

De hecho, la utilización de criterios de inclusión abiertos (incorporando a mujeres tanto multíparas como nulíparas, con antecedente de cesárea anterior, etc.), enmarcado en un diseño pragmático, hace que el grupo de pacientes incluidas en el estudio sea más heterogéneo y, por tanto, más parecido al global de pacientes asistidas en el centro.

Asimismo, la existencia de unos protocolos asistenciales muy estandarizados en nuestro centro en cuanto a los tiempos de expulsivo, según la Guía de Práctica Clínica sobre la Atención al Parto Normal del Ministerio de Sanidad ⁽⁶⁶⁾, constituye otra de las fortalezas, al aportar validez interna y poderse en este sentido extrapolar los resultados a otros centros del territorio nacional que también la sigan.

Por otro lado, el hecho de que todas las ecografías fueran realizadas por una misma persona, ayuda a eliminar sesgos de variabilidad interpersonal, que sí hubieran podido darse de haber sido realizadas por facultativos diferentes. No obstante, este mismo aspecto constituye a su vez una limitación, al poder limitar la validez externa de los resultados y la extrapolación de los datos a otros operadores. Así pues, para reducir la probabilidad de dicho sesgo, el operador se ciñó meticulosamente a las recomendaciones establecidas por la ISUOG. ⁽⁶⁾

Otra limitación en relación con la existencia de un único operador es la disponibilidad de este, condicionando un muestreo no probabilístico, que constituye un sesgo *per se*.

Continuando con las limitaciones, también en relación con la anterior, destaca el escaso tamaño muestral del estudio, afectando a su validez externa e interna y justificando intervalos de confianza de mayor amplitud. Una de las medidas llevadas a cabo para no limitar todavía más este tamaño muestral, fue el uso de los ya mencionados criterios de inclusión abiertos.

Sobre todo, es más limitado el número de partos instrumentados y, en concreto, de cesáreas, justificado por el hecho de que nuestro centro tiene una muy baja tasa de ambas. De hecho, se trata de uno de los centros con menor tasa de cesáreas del territorio nacional (un 14%, muy inferior a la media española que se sitúa en un 26%), de las cuales un porcentaje muy pequeño se realizan con dilatación completa, por lo cual resulta complicada la recogida de un gran número de cesáreas para la realización de estudios de este tipo.

En esta misma línea, esta baja tasa de instrumentaciones y cesáreas en nuestro centro podría hacer que los datos no fueran asimilables a otros centros con prácticas asistenciales que conllevaran tasas de instrumentación y cesárea superiores, pudiendo constituir otra limitación.

Por otro lado, las rotaciones manuales a posición anterior pudieron modificar los parámetros ecográficos finales con respecto a los iniciales registrados. No obstante, se prefirió no repetir la ecografía tras ella para no alterar externamente los parámetros ecográficos con respecto a los originales, y se presenta como factor confusor.

Por último, para detectar qué mujeres se beneficiarían de expulsivos más prolongados (porque se prevé que si siguen pujando, podrían alcanzar un parto eutócico), y en cuales una prolongación del expulsivo más allá de tres horas no aportaría ningún beneficio adicional (porque se prevé que igualmente no podrán alcanzar por sí solas el parto eutócico), se debería prolongar el periodo expulsivo al menos cuatro horas en todas las pacientes que no consiguieran un parto exitoso tras tres. Dicho aspecto no ha sido evaluado de esta investigación, lo cual constituye también una limitación de la misma.

5. Implicaciones en la práctica clínica

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, a partir de ahora podría determinarse únicamente el ángulo de progresión, tanto en reposo como el “delta”, con el objetivo de predecir el parto distócico, pues dicha combinación ha demostrado poseer un carácter predictivo elevado, así como simplificar en gran medida el tener que determinar el resto de parámetros, lo cual supondría más tiempo.

Igualmente, si lo que se pretende es predecir si una mujer que pasa a paritorio podrá tener un parto normal o requerirá la presencia de un ginecólogo para realizar una instrumentación, o si una mujer que pasa a quirófano para una “prueba de parto” tendrá opciones a un parto vaginal o habrá que ir advirtiendo al personal de quirófano de que es probable la reconversión a cesárea. Para ello, a partir de ahora, se podrán valorar únicamente los parámetros que han resultado estadísticamente significativos en las comparaciones, sin realizar una ecografía completa.

Lo mismo en el caso de la dificultad de las instrumentaciones, de forma que si los valores del ángulo y distancia de progresión, estación y dirección indican que será una instrumentación complicada, esta se realice directamente por ginecólogos adjuntos o residentes avanzados. Así se disminuiría el tiempo invertido, el número de tracciones y las posibles complicaciones asociadas, con respecto a si se intentara realizar primero por personal menos cualificado.

Por último, el análisis de la precisión del tacto vaginal en el diagnóstico de la posición de la cabeza fetal dejó entrever que existe un porcentaje de mejora considerable en nuestro centro, por lo cual la realización de talleres u otros cursos formativos al respecto, tanto para ginecólogos como para matronas, podría ser de interés con el objetivo de disminuir la tasa de error de ambos.

6. Futuras líneas de investigación

Por un lado, como se ha expuesto, sería interesante plantear una investigación en la que se prolongara el periodo expulsivo al menos cuatro horas, con el objetivo de detectar aquellas mujeres que pudieran beneficiarse de expulsivos más prolongados, permitiendo ajustar más las indicaciones obstétricas, tomar decisiones médicas con mayor seguridad y, en definitiva, mejorar los resultados tanto maternos como neonatales a medio-largo plazo.

En la misma línea, también podría analizarse la evolución de los distintos parámetros ecográficos conforme avanza el expulsivo, evaluándolos al alcanzar la dilatación completa, a la hora, dos, tres e incluso cuatro horas (en ello consistiría el ya mencionado sonopartograma).⁽²²⁾ De esta forma, podríamos comprobar cómo van mejorando dichos parámetros o, por el contrario, intervenir para finalizar el parto si no lo hacen.

Ninguno de estos dos aspectos fue planteado en esta investigación, ni tampoco ha sido explorado en el resto de literatura científica. Por tanto, en un intento de aunar todos los frentes abiertos descritos, este trabajo pretende ser la base de una futura tesis doctoral, que tendría como objetivo la elaboración de una herramienta *online*, disponible para toda la comunidad científica, que permita, de forma sencilla e intuitiva (introduciendo una serie de datos maternos, fetales y ecográficos), dar una “predicción de parto” para cada mujer.

Por el momento, ya se ha expuesto que la ecografía intraparto se plantea únicamente como ayuda en la toma de decisiones, apoyando y complementando a la exploración vaginal. No obstante, el objetivo a largo plazo, sí podría ser el de indicar actuaciones médicas en función de parámetros ecográficos, igual que ya se hace en otros ámbitos de la Obstetricia, siempre y cuando se consiga evidencia robusta que así lo apoye.

Así pues, previa validación clínica antes de proceder a su uso generalizado, esta herramienta *online* podría ser de gran utilidad en la toma de decisiones de una forma objetiva, uniforme para toda la comunidad de obstetras y, sobre todo, óptima y segura para las pacientes y sus hijos.

CONCLUSIONES

PRIMERA. Los parámetros ecográficos intraparto que demostraron utilidad en la predicción del parto distócico fueron el ángulo de progresión (tanto en reposo como “delta”), la distancia de progresión, la estación y las distancias cabeza-sífnisis y cabeza-periné.

SEGUNDA. El mejor modelo predictivo para parto distócico incluyó el ángulo de progresión tanto en reposo como “delta”, con una buena capacidad predictiva.

TERCERA. Los parámetros ecográficos intraparto que demostraron utilidad en la predicción del parto instrumentado con respecto al parto eutócico fueron el ángulo de progresión (tanto en reposo como “delta”) y las distancia cabeza-sífnisis y cabeza-periné.

CUARTA. Los parámetros ecográficos intraparto que demostraron utilidad en la predicción del parto por cesárea con respecto al parto instrumentado fueron el ángulo de progresión, la distancia cabeza-sífnisis y la dirección.

QUINTA. Los parámetros ecográficos intraparto que demostraron utilidad en la predicción del grado de dificultad de un parto instrumentado fueron el ángulo de progresión, la distancia de progresión, la estación y la dirección.

SEXTA. La ecografía intraparto puede constituir una herramienta útil en la práctica clínica como apoyo a la exploración, pudiendo ayudar a diferenciar las mujeres que alcanzarán el parto eutócico de las que requerirán una instrumentación o cesárea. Ello permitiría la personalización de los tiempos de actuación en el expulsivo, ajustándolos en función de la vía de parto predicha para cada mujer, ayudando a mejorar en definitiva los resultados perinatales. No obstante, para ello todavía es necesaria una investigación más extensa, cuya realización está prevista para los próximos años, tomando como punto de partida los hallazgos del presente estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sheffield JS, Wells CE. Fisiología del trabajo de parto. En: Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Dashe JS, Hoffman BL, Casey BM, et al., editores. Williams Obstetricia. 25ª ed. Nueva York: McGraw-Hill; 2019. p. 400-20.
2. Chuang A, Kaufman L. Intrapartum Care. In: Beckmann CRB, Ling FW, Barzansky BM, Hebert WNP, Douglas W, Laube RPS. Obstetrics and Gynecology. 6ª ed. 2010. p. 91-102.
3. Bailey AA, Sheffield JS, Wells CE. Anatomía materna. En: Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Dashe JS, Hoffman BL, Casey BM, et al., editores. Williams Obstetricia. 25ª ed. Nueva York: McGraw-Hill; 2019. p. 14-32.
4. Sheffield JS, Wells CE. Parto normal. En: Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Dashe JS, Hoffman BL, Casey BM, et al., editores. Williams Obstetricia. 25ª ed. Nueva York: McGraw-Hill; 2019. p. 421-40.
5. Rodríguez Solanilla B, Martí Gamboa S, Díaz Rabasa B. Parto distócico. En: Sergio Castán Mateo, editor. Manejo del riesgo obstétrico. 2ª ed. Zaragoza: Editorial Médica Panamericana; 2016. p. 247-58.
6. Ghi T, Eggebø T, Lees C, Kalache K, Rozenberg P, Youssef A, et al. ISUOG Practice Guidelines: intrapartum ultrasound. Ultrasound Obstet Gynecol. 2018;52(1):128-39.
7. Nelson DB, Sheffield JS, Wells CE. Trabajo de parto anómalo. En: Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Dashe JS, Hoffman BL, Casey BM, et al., editores. Williams Obstetricia. 25ª ed. Nueva York: McGraw-Hill; 2019. p. 441-56.
8. Lothian JA. Safe prevention of the primary cesarean delivery: ACOG and SMFM. J Perinat Educ. 2014 (reaffirmed 2016);23(3):115-8.
9. Nelson DB, Sheffield JS, Wells CE. Parto vaginal instrumental. En: Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Dashe JS, Hoffman BL, Casey BM, et al., editores. Williams Obstetricia. 25ª ed. Nueva York: McGraw-Hill; 2019. p. 553-66.

10. Hamilton EF, Simoneau G, Ciampi A, Warrick P, Collins K, Smith S, et al. Descent of the fetal head (station) during the first stage of labor. *Am J Obstet Gynecol.* 2016 Mar;214(3):360.e1-6.
11. Dupuis O, Silveira R, Zentner A, Dittmar A, Gaucherand P, Cucherat M, et al. Birth simulator: reliability of transvaginal assessment of fetal head station as defined by the American College of Obstetricians and Gynecologists classification. *Am J Obstet Gynecol.* 2005 Mar;192(3):868-74.
12. Dupuis O, Ruimark S, Corinne D, Simone T, André D, René-Charles R. Fetal head position during the second stage of labor: comparison of digital vaginal examination and transabdominal ultrasonographic examination. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2005 Dec 1;123(2):193-7.
13. Wyckoff MH. Enfermedades y lesiones del recién nacido a término. En: Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Dashe JS, Hoffman BL, Casey BM, et al., editores. *Williams Obstetricia.* 25ª ed. Nueva York: McGraw-Hill; 2019. p. 619-35.
14. Rayburn WF, Siemers KH, Legino LJ, Nabity MR, Anderson JC, Patil KD. Dystocia in late labor: determining fetal position by clinical and ultrasonic techniques. *Am J Perinatol.* 1989;6(3):316-9.
15. Sherer DM, Miodovnik M, Bradley KS, Langer O. Intrapartum fetal head position I: comparison between transvaginal digital examination and transabdominal ultrasound assessment during the active stage of labor. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2002 Mar;19(3):258-63.
16. Sherer DM, Miodovnik M, Bradley KS, Langer O. Intrapartum fetal head position II: comparison between transvaginal digital examination and transabdominal ultrasound assessment during the second stage of labor. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2002 Mar;19(3):264-8.
17. Molina FS, Terra R, Carrillo MP, Puertas A, Nicolaidis KH. What is the most reliable ultrasound parameter for assessment of fetal head descent? *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2010 Oct;36(4):493-9.
18. Akmal S, Tsoi E, Nicolaidis KH. Intrapartum sonography to determine fetal occipital position: interobserver agreement. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2004 Sep;24(4):421-4.

19. Dall'Asta A, Angeli L, Masturzo B, Volpe N, Schera GBL, Di Pasquo E, et al. Prediction of spontaneous vaginal delivery in nulliparous women with a prolonged second stage of labor: the value of intrapartum ultrasound. *Am J Obstet Gynecol.* 2019;221(6):642.e1-642.e13.
20. Hjartardóttir H, Lund SH, Benediktsdóttir S, Geirsson RT, Eggebø TM. Fetal descent in nulliparous women assessed by ultrasound: a longitudinal study. *Am J Obstet Gynecol.* 2021;224(4):378.e1-378.e15.
21. Savirón Cornudella R, Lázaro García VE, González Ballano I. Ecografía en la sala de partos. En: Sergio Castán Mateo. Manejo del riesgo obstétrico. 2ª ed. Zaragoza: Editorial Médica Panamericana; 2016. p. 235-45.
22. Hassan WA, Eggebø T, Ferguson M, Gillett A, Studd J, Pasupathy D, et al. The sonopartogram: a novel method for recording progress of labor by ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2014;43(2):189-94.
23. Hassan WA, Eggebø TM, Ferguson M, Lees C. Simple two-dimensional ultrasound technique to assess intrapartum cervical dilatation: a pilot study. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2013 Apr;41(4):413-8.
24. Dall'asta A, Ghi T, Mappa I, Maqina P, Frusca T, Rizzo G. Intrapartum Doppler ultrasound: where are we now? *Minerva Obstet Gynecol.* 2021 Feb;73(1):94-102.
25. Dall'Asta A, Kumar S. Prelabor and intrapartum Doppler ultrasound to predict fetal compromise. *Am J Obstet Gynecol MFM.* 2021 Nov;3(6S):100479.
26. Hadad S, Oberman M, Ben-Arie A, Sacagiu M, Vaisbuch E, Levy R. Intrapartum ultrasound at the initiation of the active second stage of labor predicts spontaneous vaginal delivery. *Am J Obstet Gynecol MFM.* 2021;3(1):100249.
27. Bellussi F, Livi A, Cataneo I, Salsi G, Lenzi J, Pilu G. Sonographic diagnosis of fetal head deflexion and the risk of cesarean delivery. *Am J Obstet Gynecol MFM.* 2020 Nov;2(4):100217.
28. Hjartardóttir H, Lund SH, Benediktsdóttir S, Geirsson RT, Eggebø TM. When does fetal head rotation occur in spontaneous labor at term: results of an ultrasound-based longitudinal study in nulliparous women. *Am J Obstet Gynecol.* 2021 May;224(5):514.e1-514.e9.

29. Sainz JA, García-Mejido JA, Aquise A, Borrero C, Bonomi MJ, Fernández-Palacín A. A simple model to predict the complicated operative vaginal deliveries using vacuum or forceps. *Am J Obstet Gynecol.* 2019 Feb;220(2):193.e1-193.e12.
30. Sioutis D, Thakar R, Sultan AH. Overdiagnosis and rising rate of obstetric anal sphincter injuries (OASIS): time for reappraisal. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2017 Nov;50(5):642-7.
31. Faltin DL, Boulvain M, Floris LA, Irion O. Diagnosis of anal sphincter tears to prevent fecal incontinence: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol.* 2005 Jul;106(1):6-13.
32. Dall'Asta A, Rizzo G, Masturzo B, Di Pasquo E, Schera GBL, Morganelli G, et al. Intrapartum sonographic assessment of the fetal head flexion in 15 protracted active phase of labor and association with labor outcome: a multicenter, prospective study. *Am J Obstet Gynecol.* 2021;225(2):171.e1171.e12.
33. Kalache KD, Dückelmann AM, Michaelis SA, Lange J, Cichon G, Dudenhausen JW. Transperineal ultrasound imaging in prolonged second stage of labor with occipitoanterior presenting fetuses: how well does the 'angle of progression' predict the mode of delivery? *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2009;33(3):326-30.
34. Duewel AM, Doehmen J, Dittkrist L, Henrich W, Ramsauer B, Schlembach D, et al. Antenatal risk score for prediction of shoulder dystocia with focus on fetal ultrasound data. *Am J Obstet Gynecol.* 2022 Jun 11:S0002-9378(22)00454-9.
35. La Verde M, De Franciscis P, Torre C, Celardo A, Grassini G, Papa R, et al. Accuracy of fetal biacromial diameter and derived ultrasonographic parameters to predict shoulder dystocia: a prospective observational study. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 May 9;19(9):5747.
36. Di Pasquo E, Morganelli G, Volpe N, Labadini C, Ramirez-Zegarra R, Abou-Dakn M, et al. The sonographic measurement of the ratio between the fetal head circumference and the obstetrical conjugate is accurate in predicting the risk of labor arrest: results from a multicenter prospective study. *Am J Obstet Gynecol MFM.* 2022 Aug 12;4(6):100710.
37. Iversen JK, Eggebø TM. Increased diagnostic accuracy of fetal head station by use of transabdominal ultrasound. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2019;98(6):805-6.

38. Martínez Suñer S, Migdan CM, Díaz Rabasa B. Atención al parto normal. En: Sergio Castán Mateo, editor. Manejo del riesgo obstétrico. 2ª ed. Zaragoza: Editorial Médica Panamericana; 2016. p. 193-210.
39. Gimovsky AC, Berghella V. Randomized controlled trial of prolonged second stage: extending the time limit vs usual guidelines. *Am J Obstet Gynecol*. 2016 Mar;214(3):361.e1-6.
40. Walsh CA, Robson M, McAuliffe FM. Mode of delivery at term and adverse neonatal outcomes. *Obstet Gynecol*. 2013 Jan;121(1):122-8.
41. Balayla J, Shrem G. Use of artificial intelligence (AI) in the interpretation of intrapartum fetal heart rate (FHR) tracings: a systematic review and meta-analysis. *Arch Gynecol Obstet*. 2019 Jul;300(1):7-14.
42. Dall'Asta A, Lau W, Chan V, Kumar S, Ghi T. Present and future of ultrasound in labor. *Am J Obstet Gynecol MFM*. 2022 Jul;4(4):100629.
43. Haumonte JB, Blanc J, Castel P, Mace P, Auquier P, d'Ercole C, et al. Uncertain fetal head engagement: a prospective randomized controlled trial comparing digital exam with angle of progression. *Am J Obstet Gynecol*. 2022 Oct;227(4):625.e1-625.e8.
44. Ehrenthal DB, Jiang X, Strobino DM. Labor induction and the risk of a cesarean delivery among nulliparous women at term. *Obstet Gynecol*. 2010 Jul;116(1):35-42.
45. Hautakangas T, Palomäki O, Eidstø K, Huhtala H, Uotila J. Impact of obesity and other risk factors on labor dystocia in term primiparous women: a case control study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2018 Jul 18;18(1):304.
46. Pérez Heras B, Gobernado Tejedor JA, Cepeda Mora P, Almaraz Gómez A. La edad materna como factor de riesgo obstétrico. Resultados perinatales en gestantes de edad avanzada. *Prog Obstet Ginecol*. 2011;54(11):575-80.
47. Crequit S, Korb D, Schmitz T, Morin C, Sibony O. Impact of maternal age on intrapartum caesarean delivery rate in nulliparas with spontaneous labour. *J Gynecol Obstet Hum Reprod*. 2019 Jun;48(6):407-411.
48. Wu Y, Kataria Y, Wang Z, Ming WK, Ellervik C. Factors associated with successful vaginal birth after a cesarean section: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2019 Oct 17;19(1):360.

49. Dall'Asta A, Rizzo G, Kiener A, Volpe N, Di Pasquo E, Roletti E, et al. Identification of large-for-gestational age fetuses using antenatal customized fetal growth charts: Can we improve the prediction of abnormal labor course? *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2020;248:81-8.
50. Nassr AA, Berghella V, Hessami K, Bibbo C, Bellussi F, Robinson JN, et al. Intrapartum ultrasound measurement of angle of progression at the onset of the second stage of labor for prediction of spontaneous vaginal delivery in term singleton pregnancies: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol.* 2022 Feb;226(2):205-214.e2.
51. Carvalho Neto RH, Viana Junior AB, Moron AF, Araujo Júnior E, Carvalho FHC, Feitosa HN. Assessment of the angle of progression and distance perineum-head in the prediction of type of delivery and duration of labor using intrapartum ultrasonography. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2021 Jul;34(14):2340-2348.
52. Torkildsen EA, Salvesen KÅ, Eggebø TM. Prediction of delivery mode with transperineal ultrasound in women with prolonged first stage of labor. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2011 Jun;37(6):702-8.
53. Eggebø TM, Hassan WA, Salvesen KÅ, Lindtjørn E, Lees CC. Sonographic prediction of vaginal delivery in prolonged labor: a two-center study. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2014 Feb;43(2):195-201.
54. Sainz JA, Borrero C, Aquise A, Serrano R, Gutiérrez L, Fernández-Palacín A. Utility of intrapartum transperineal ultrasound to predict cases of failure in vacuum extraction attempt and need of cesarean section to complete delivery. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2016;29(8):1348-52.
55. Youssef A, Maroni E, Cariello L, Bellussi F, Montaguti E, Salsi G, et al. Fetal head-symphysis distance and mode of delivery in the second stage of labor. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2014 Oct;93(10):1011-7.
56. Cuerva MJ, Bamberg C, Tobias P, Gil MM, De La Calle M, Bartha JL. Use of intrapartum ultrasound in the prediction of complicated operative forceps delivery of fetuses in non-occiput posterior position. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2014 Jun;43(6):687-92.
57. Tutschek B, Braun T, Chantraine F, Henrich W. A study of progress of labour using intrapartum translabial ultrasound, assessing head station, direction, and angle of descent. *BJOG.* 2011 Jan;118(1):62-9.

58. Masturzo B, De Ruvo D, Gaglioti P, Todros T. Ultrasound imaging in prolonged second stage of labor: does it reduce the operative delivery rate? *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2014 Oct;27(15):1560-3.
59. Henrich W, Dudenhausen J, Fuchs I, Kämena A, Tutschek B. Intrapartum translabial ultrasound (ITU): sonographic landmarks and correlation with successful vacuum extraction. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2006 Nov;28(6):753-60.
60. Youssef A, Ghi T, Pilu G. How to perform ultrasound in labor: assessment of fetal occiput position. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2013 Apr;41(4):476-8.
61. Wong GY, Mok YM, Wong SF. Transabdominal ultrasound assessment of the fetal head and the accuracy of vacuum cup application. *Int J Gynaecol Obstet.* 2007 Aug;98(2):120-3.
62. Hinkson L, Henrich W, Tutschek B. Intrapartum ultrasound during rotational forceps delivery: a novel tool for safety, quality control, and teaching. *Am J Obstet Gynecol.* 2021 Jan;224(1):93.e1-93.e7.
63. Ramphul M, Ooi PV, Burke G, Kennelly MM, Said SA, Montgomery AA, et al. Instrumental delivery and ultrasound : a multicentre randomised controlled trial of ultrasound assessment of the fetal head position versus standard care as an approach to prevent morbidity at instrumental delivery. *BJOG.* 2014 Jul;121(8):1029-38.
64. Ghi T, Farina A, Pedrazzi A, Rizzo N, Pelusi G, Pilu G. Diagnosis of station and rotation of the fetal head in the second stage of labor with intrapartum translabial ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2009 Mar;33(3):331-6.
65. Sainz JA, Borrero C, Fernández-Palacín A, Aquise A, Valdivieso P, Pastor L, et al. Intrapartum transperineal ultrasound as a predictor of instrumentation difficulty with vacuum-assisted delivery in primiparous women. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2015;28(17):2041-7.
66. Fernández-Llebrez del Rey L, Quintana Pantaleón C, Etxeandia Ikobaltzeta I, Rico Iturrioz R, Maceira Rozas MC, Salgado Barreira A, et al. Guía de Práctica Clínica sobre la atención al parto normal. Ministerio de Sanidad y Política Social; 2010. Guías de Práctica Clínica en el SNS: nº 2009/01.

ANEXOS

1. Hoja de información para las pacientes y documento de consentimiento informado

DOCUMENTO DE INFORMACIÓN PARA EL PARTICIPANTE

Título de la investigación: PREDICCIÓN DEL PARTO VAGINAL EUTÓCICO, INSTRUMENTAL O POR CESÁREA: EL PAPEL DE LA ECOGRAFÍA INTRAPARTO

Investigador Principal: NAOMI ARTAL LÓPEZ **Tfno:** 635764728 **mail:** naomiartallopez@gmail.com

Centro: HOSPITAL UNIVERSITARIO MIGUEL SERVET

1. Introducción:

Nos dirigimos a usted para solicitar su participación en un proyecto de investigación que estamos realizando en el Hospital Universitario Miguel Servet. Su participación es **absolutamente** voluntaria, **en ningún caso debe sentirse obligado a participar**, pero es importante para obtener el conocimiento que necesitamos. Este proyecto ha sido aprobado por el Comité de Ética. Antes de tomar una decisión es necesario que:

- lea este documento entero,
- entienda la información que contiene el documento,
- haga todas las preguntas que considere necesarias,
- tome una decisión meditada,
- y firme el consentimiento informado, si finalmente desea participar.

Si decide participar se le entregará una copia de esta hoja y del documento de consentimiento firmado. Por favor, consérvelo por si lo necesitara en un futuro.

2. ¿Por qué se le pide participar?

Se le solicita su colaboración porque ha ingresado en una sala de Dilatación del Hospital Materno-Infantil y va a dar a luz en nuestro centro. Usted es mayor de 18 años, su gestación es única, a término (entre las semanas 37 y 42), su bebé está vivo y en presentación cefálica ("de cabeza"), no presenta contraindicación para el parto vaginal, se le ha administrado analgesia epidural (y esta es efectiva), y acaba de alcanzar la dilatación cervical completa, únicos criterios que se solicitan para la inclusión en este estudio.

En total en el estudio participarán 74 pacientes de estas características.

3. ¿Cuál es el objeto de este estudio?

El objetivo de este estudio es demostrar que la ecografía intraparto nos ayuda a predecir qué gestantes alcanzarán el parto vaginal eutócico (parto normal), y en cuales de ellas finalmente será necesario realizar una instrumentación (ventosa o fórceps, prediciendo también su menor o mayor dificultad) o una cesárea para finalizar el parto.

Esto permitiría optimizar y personalizar los tiempos de actuación, evitando establecer unos tiempos estándar para todas las mujeres, lo cual en definitiva podrá ayudar, en un futuro, a mejorar los resultados perinatales. Entre los beneficios maternos destacan la reducción del número de instrumentaciones o cesáreas "evitables", la reducción del tiempo desde la dilatación completa hasta el parto en mujeres en las que no se espere un parto normal tras tres horas desde la dilatación completa, reduciendo el cansancio materno y/o el edema perineal (hinchazón de la vulva), la realización de instrumentaciones que se prevén dificultosas por obstetras más experimentados, etc.

Entre los neonatales, destacan: menor incidencia de acidosis neonatal (bajo pH en sangre del recién nacido), mejores puntuaciones en la escala de Apgar (escala que evalúa el estado general del recién nacido al minuto y cinco minutos del nacimiento), menor número de complicaciones neonatales asociadas a la instrumentación o la cesárea, etc.).

4. ¿Qué tengo que hacer si decido participar?

Si decide participar, se le realizará una ecografía vía transabdominal (por el abdomen) y/o transperineal (colocando el ecógrafo en el pubis o en la vulva) en el momento en el cual alcance la dilatación completa. A partir de las imágenes ecográficas obtenidas, se recopilarán una serie de parámetros que se recogerán de en una base de datos protegida con contraseña, en uno de los ordenadores de la Sección de Partorios del Hospital (nº Z2HMP2320), a la que sólo la investigadora principal tendrá acceso. Todos estos datos se archivarán durante 2 años (hasta el 1 de enero de 2024); posteriormente serán destruidos.

Además, también se le solicitará permiso para acceder a los siguientes datos de su historia clínica: número de historia, nombre y apellidos, y partograma del parto actual (documento en el que se registra toda la información de su parto: su edad, talla y peso actuales, el número de partos previos, las semanas y días de su gestación en el día del parto, el peso fetal estimado de su bebé en la ecografía de la semana 35, inicio espontáneo o inducido del parto, tiempo desde que se alcanza la dilatación completa hasta el momento del parto, tipo de parto y dificultad si se trata de un parto instrumentado y peso de su bebé al nacer).

5. ¿Qué riesgos o molestias supone?

La ecografía es una prueba inocua (que no hace daño) ni a usted ni a su bebé. Se trata de una prueba generalmente bien tolerada por las pacientes, y que se realiza, no solo a lo largo de la gestación, si no también habitualmente durante el parto, como parte del proceso asistencial normal. No se prevé ningún riesgo derivado de su uso.

6. ¿Obtendré algún beneficio por mi participación?

Al tratarse de un estudio de investigación orientado a generar conocimiento, el grupo de investigación no obtendrá ningún beneficio por su participación, si bien usted contribuirá al avance científico y al beneficio social.

Usted tampoco recibirá ninguna compensación económica por su participación.

7. ¿Cómo se van a tratar mis datos personales?

Información básica sobre protección de datos:

Responsable del tratamiento: NAOMI ARTAL LÓPEZ. Finalidad: Sus datos personales serán tratados exclusivamente para el trabajo de investigación a los que hace referencia este documento. Legitimación: El tratamiento de los datos de este estudio queda legitimado por su consentimiento a participar. Destinatarios: No se cederán datos a terceros salvo obligación legal. Derechos: Podrá ejercer sus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de sus datos, de limitación y oposición a su tratamiento, de conformidad con lo dispuesto en la **LO 3/2018 de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales** y el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD 2016/679) ante el investigador principal del proyecto, pudiendo obtener información al respecto dirigiendo un correo electrónico a la dirección: dpd@salud.aragon.es.

Podrá consultar información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón, en el siguiente enlace: https://aplicaciones.aragon.es/notif_lopd_pub/details.action?fileId=731. Así mismo, en cumplimiento de lo dispuesto en el RGPD, se informa que, si así lo desea, podrá acudir a la Agencia de Protección de Datos (<https://www.aepd.es>) para presentar una reclamación cuando considere que no se hayan atendido debidamente sus derechos. El tratamiento de sus datos personales se realizará utilizando técnicas para mantener su anonimato mediante el uso de códigos aleatorios (un número sucesivo para cada paciente), con el fin de que su identidad personal quede completamente oculta durante el proceso de investigación. Solo la investigadora principal tendrá acceso a los datos identificativos de cada paciente, que permanecerán recogidos en una segunda base de datos también protegida con contraseña, en uno de los ordenadores de la Sección de Partos del Hospital (nº Z2HMP2320). Todos estos datos se archivarán también durante 2 años (hasta el 1 de enero de 2024); posteriormente serán destruidos.

A partir de los resultados del trabajo de investigación, se podrán elaborar comunicaciones científicas para ser presentadas en congresos o revistas científicas, pero se harán siempre con datos agrupados y nunca se divulgará nada que le pueda identificar.

9. ¿Quién financia el estudio?

Este proyecto no cuenta con financiación ni pública ni privada. Los gastos que de él se deriven serán asumidos íntegramente por el grupo de investigación responsable de este estudio.

10. ¿Se me informará de los resultados del estudio?

Usted tiene derecho a conocer los resultados del presente estudio, tanto los resultados generales como los derivados de sus datos específicos. También tiene derecho a no conocer dichos resultados si así lo desea. Por este motivo en el documento de consentimiento informado le preguntaremos qué opción prefiere. En caso de que desee conocer los resultados, se le solicitará su correo electrónico y la investigadora principal, que será la única que tenga acceso a este correo, le hará llegar los resultados a dicha dirección.

¿Puedo cambiar de opinión?

Su participación es totalmente voluntaria, puede decidir no participar o retirarse del estudio en cualquier momento sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en su atención sanitaria. Basta con que le manifieste su intención al investigador principal del estudio. **En caso de que decida retirarse del estudio puede solicitar la destrucción de los datos, u otra información recogida sobre usted.**

¿Qué pasa si me surge alguna duda durante mi participación?

En la primera página de este documento está recogido el nombre, teléfono y correo electrónico del investigador responsable del estudio. Puede dirigirse a él en caso de que le surja cualquier duda sobre su participación.

Muchas gracias por su atención, si finalmente desea participar le rogamos que firme el documento de consentimiento que se adjunta **y le reiteramos nuestro agradecimiento por contribuir a generar conocimiento científico.**

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del PROYECTO: PREDICCIÓN DEL PARTO VAGINAL EUTÓCICO, INSTRUMENTAL O POR CESÁREA: EL PAPEL DE LA ECOGRAFÍA INTRAPARTO

Yo, (nombre y apellidos del participante)

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.

He hablado con: (nombre del investigador)

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- 1) cuando quiera,
- 2) sin tener que dar explicaciones,
- 3) sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Presto libremente mi consentimiento para participar en este estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos conforme se estipula en la hoja de información que se me ha entregado.

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio: sí no (marque lo que proceda)

Soy consciente de que este consentimiento es revocable.

He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado.

Firma del participante:

Fecha:

He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al paciente mencionado.

Firma del Investigador:

Fecha:

2. Formulario cumplimentado para cada participante del estudio

CÓDIGO PACIENTE		
VARIABLES MATERNAS	Edad (años)	
	Raza	
	Talla (m) / peso (kg)	
	Paridad	
VARIABLES FETALES	PFE ECO 35 (g)	
VARIABLES PARTO	Edad gestacional (días)	
	Inicio espontáneo / inducido	
	Tº expulsivo (minutos)	
	Posición cabeza fetal por tacto vaginal	
	Tipo de parto	
VARIABLES ECOGRÁFICAS	POSICIÓN CABEZA FETAL	
	ÁNGULO DE PROGRESIÓN (º)	
	DISTANCIA CABEZA-SÍNFISIS (cm)	
	DISTANCIA DE PROGRESIÓN (cm)	
	ESTACIÓN (cm)	
	DIRECCIÓN (º)	
	DISTANCIA CABEZA-PERINÉ (cm)	
	ÁNGULO DE LA LÍNEA MEDIA (º)	
	ÁNGULO COLUMNA-OCCIPUCIO (º)	
	ÁNGULO DE PROGRESIÓN - DELTA (º)	
	DISTANCIA CABEZA-SÍNFISIS - DELTA (cm)	
	DISTANCIA CABEZA-PERINÉ - DELTA (cm)	
	VARIABLES RECIÉN NACIDO	Peso (g)

3. Dictamen favorable del CEICA



Informe Dictamen Favorable

C.P. - C.I. PI21/501
12 de enero de 2022

Dña. María González Hincos, Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)

CERTIFICA

1º. Que el CEIC Aragón (CEICA) en su reunión del día 12/01/2022, Acta Nº 01/2022 ha evaluado la propuesta del investigador referida al estudio:

Título: PREDICCIÓN DEL PARTO VAGINAL EUTÓCICO, INSTRUMENTAL O POR CESÁREA: EL PAPEL DE LA ECOGRFÍA INTRAPARTO.

Investigadora Principal: Naomi Artal López, HU Miguel Servet

Versión protocolo: VERSIÓN 2 – 09/01/2022

Versión documento de información y consentimiento: VERSIÓN 2 – 09/01/2022

2º. Considera que

- El proyecto se plantea siguiendo los requisitos de la Ley 14/2007, de investigación biomédica y su realización es pertinente.
- Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.
- Es adecuada la utilización de los datos y los documentos elaborados para la obtención del consentimiento.
- El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con el respeto a los postulados éticos.
- La capacidad de los Investigadores y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.

3º. Por lo que este CEIC emite **DICTAMEN FAVORABLE a la realización del estudio.**

Lo que firmo en Zaragoza
GONZALEZ
HINJOS MARIA -
DNI 03857456B

Firmado digitalmente
por GONZALEZ HINJOS
MARIA - DNI 03857456B
Fecha: 2022.01.14
13:35:29 +01'00'

María González Hincos
Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)

4. Permiso de acceso a historias y documentación clínica del H. U. Miguel Servet

F-9_Z2(E)M_DC
Revisión A
Página 1 de 1

salud
servicio aragonés
de salud

UNIDAD DE DOCUMENTACIÓN CLÍNICA Y ARCHIVO
Documentación Clínica y Archivo SERVICIO DE ADMISIÓN Y DOCUMENTACIÓN CLÍNICA HOSPITAL UNIVERSITARIO MIGUEL SERVET

SOLICITUD DE ACCESO A HISTORIAS Y DOCUMENTACIÓN CLÍNICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO MIGUEL SERVET CON FINES DE INVESTIGACIÓN

D./Dña. NAOMI ARTAL LÓPEZ NIF.: 477679525

Necesita acceder a información contenida en Historias Clínicas del Hospital Universitario Miguel Servet - (soporte electrónico y/o papel)-, para llevar a cabo el proyecto de investigación sobre

PREDICCIÓN DEL PARTO VAGINAL EUTÓCICO, INSTRUMENTAL O POR CESÁREA
EL PAPEL DE LA ECOGRAFÍA INTRAPARTO. (Título del trabajo)

Con el objetivo de TRABAJO FIN DE MÁSTER
Y POSTERIORES ARTÍCULOS CIENTÍFICOS / TESIS DOCTORAL
(Tesis doctoral, artículo, trabajo fin de grado, etc.)

La realización de este trabajo se realiza bajo la dirección de los siguientes profesionales:

D./Dña. CARLOS MARTA DE BONROSTRO TORRALBA / SERGIO CASTÁN MATEO
(Nombres de director/es de Tesis, Tutor de Residentes, profesionales que van a autorizar)

Y la autorización de CEICA (en proceso de acreditación)
(CEICA, Comisión de Investigación del Centro, etc.)

COMPROMISO DEL SOLICITANTE:

El solicitante declara que los datos aportados en esta solicitud son correctos y se compromete al uso adecuado de la información que recabe de la documentación revisada, de conformidad con lo dispuesto en Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de datos personales y garantía de los derechos digitales.

La falta de la debida custodia o secreto de identificación personal de acceso, el uso de la información para cualquier otro fin que no sea el expresado o el quebranto de la confidencialidad de la información recogida, dará lugar a la exigencia de responsabilidades administrativas/civiles/penales que correspondan según infracción/falta/delito cometido conforme al marco normativo vigente.

Zaragoza, a 10 de diciembre de 2021

Fdo.: NAOMI ARTAL LÓPEZ
(Solicitante)

Fdo.: SERGIO CASTÁN MATEO
(Centro, Organismo, Departamento Investigador)

Autorizado; Zaragoza, a 10 de II de 2021

VºBº.: [Firma]
Director del Hospital Universitario Miguel Servet

Fdo.: Fco JAVIER LAZARO MARTINEZ
Responsable Unidad Documentación Clínica y Archivo

Email: sdocumentacionclinica-hms@salud.aragon.es Teléfono: 976 76 55 50. Fax: 976 76 55 51