

**UNIVERSIDAD DE SEVILLA**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**-DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA-**



**ECOGRAFÍA TRANSLABIAL  
INTRAPARTO COMO PREDICTOR DE LA  
DIFICULTAD EN LA INSTRUMENTACION  
CON VACUUM**

*Carlota Borrero González*

Sevilla, Abril 2014

*Carlota Borrero González*

Sevilla, Abril 2014

Don JOSE ANTONIO SÁINZ BUENO, Doctor en Medicina y Cirugía y Profesor Asociado del Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina de la Universidad de Sevilla.

CERTIFICA:

Que Dña. CARLOTA BORRERO GONZÁLEZ, Licenciada en Medicina y Cirugía, ha realizado bajo mi dirección y orientación, en la Facultad de Medicina de la Universidad de Sevilla, el trabajo titulado “ECOGRAFÍA TRANSLABIAL INTRAPARTO COMO PREDICTOR DE LA DIFICULTAD EN LA INSTRUMENTACIÓN CON VACUUM”, que a mi juicio es apto para optar al grado de Doctor.

Sevilla, 5 de Abril de 2014.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'S' shape followed by a horizontal line and a small flourish at the end.

Fdo. JOSE ANTONIO SÁINZ BUENO.

## AGRADECIMIENTOS

Al Doctor Jose Antonio Sainz Bueno, por ser mi inestimable e incansable guía en este camino, tan satisfactorio para mí, demostrando que con constancia todo se consigue, y que la amistad, en ocasiones, no tiene límites.

A mis compañeros del servicio de Obstetricia y Ginecología por el apoyo y por ser parte de mi día a día, de mis mejores y peores momentos.

A mis amigos la Dra Serrano y el Dr Pastor, por ser tan importantes al inicio de este proyecto, y por tantas cosas compartidas.

A mis padres, Santiago y Milagros, porque les debo todo lo que soy, y porque sin su transmitido afán de superación esto hoy no sería posible.

A mis hermanos, Bárbara, Nanuca y Fernando, por acompañarme y conocerme de manera especial y única.

A mis hijos, Santiago y Alejandro, por algunos momentos robados para culminar este proyecto, que por suerte no recordaran.

A Luis, por ser mi piedra angular para todo lo importante en la vida, por su gran confianza en mí, y por saber escucharme.

A mis padres, Santiago y Milagros,  
porque les debo todo lo que soy,  
y porque sin su transmitido afán de superación  
ésto hoy no sería posible

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>13</b>
<b>2. REVISIÓN CRÍTICA DEL PROBLEMA</b>	<b>15</b>
<b>2.1. Mecanismos del parto vaginal</b>	<b>16</b>
2.1.1. Estación pélvica	17
2.1.2. Presentación fetal	19
2.1.3. Posición fetal	19
<b>2.2. Diagnóstico de la presentación y posición fetales. Estación pélvica</b>	<b>20</b>
<b>2.3. Parto distócico</b>	<b>21</b>
2.3.1. Datos epidemiológicos	21
2.3.2. Instrumentación con vacuum obstétrico. Complicaciones	22
2.3.3. Instrumentación con fórceps. Complicaciones	24
2.3.4. Comparativa entre fórceps y vacuum	26
2.3.5. Instrumentación fallida. Morbilidad	26
<b>2.4. Valoración clínica de la evolución del parto. Tacto digital transvaginal</b>	<b>30</b>
2.4.1. Precisión diagnóstica del tacto vaginal para determinar la altura de la presentación fetal	30
2.4.2. Precisión diagnóstica del tacto vaginal para determinar la posición de la cabeza fetal. Comparativa con parámetros ecográficos	33
<b>2.5. Ecografía intraparto</b>	<b>39</b>
2.5.1. Vías de abordaje	39
2.5.2. Aplicaciones de la ecografía intraparto	40
2.5.2.1. Flexión de la cabeza fetal	40
2.5.2.2. Posición de la cabeza fetal. Rotación interna	40
2.5.2.3. Progresión del parto	42
2.5.2.3.1. Encajamiento. Estación de la cabeza fetal	43
2.5.2.3.2. Ángulo de progresión	44

2.5.2.3.3. Dirección de la cabeza fetal	47
2.5.2.3.4. Distancia de progresión	50
2.5.2.3.5. Distancia periné-cabeza	52
2.5.2.3.6. Ángulo de la línea media	55
2.5.2.3.7. Distancia sínfisis-cabeza	57
2.5.2.4. Ayuda a la instrumentación del parto	58
<b>2.5.3. Ecografía intraparto tridimensional</b>	61
<b>2.5.4. Posición occípito posterior y ecografía intraparto</b>	64
<b>2.5.5. Situación actual de la ecografía intraparto</b>	64
<b>3. HIPÓTESIS DE TRABAJO</b>	66
<b>4. MATERIAL Y MÉTODO</b>	70
<b>4.1. Material</b>	71
4.1.1. Características de la población en estudio	71
<b>4.2. Método</b>	72
4.2.1. Actuación en la unidad de paritorios	72
4.2.2. Evaluación del tacto vaginal intraparto	72
4.2.3. Ecografía intraparto transperineal	73
4.2.4. Finalización del parto	75
4.2.5. Valoración de la variabilidad inter e intraobservador de la ecografía transperineal intraparto	76
4.2.6. Análisis estadístico	77
4.2.7. Anexos	84
<b>5. RESULTADOS</b>	86
5.1. Datos obstétricos de la población de estudio	87
5.2. Datos obstétricos de la población de estudio evaluados según la dificultad en la instrumentación del parto	92



<b>5.3. Exploración vaginal en la 2ª fase del parto en el grupo general y según la dificultad de la instrumentación del parto</b>	94
<b>5.4. Correlación del tacto vaginal con la ecografía intraparto.</b>	
<b>Posición de la cabeza fetal</b>	96
<b>5.5. Variabilidad inter e intraobservador del tacto digital transvaginal y de la ecografía intraparto</b>	98
<b>5.6. Características ecográficas intraparto generales y por grupos según dificultad en la instrumentación</b>	108
<b>5.7. Factores pronósticos ecográficos de la dificultad en la extracción con vacuum</b>	114
<b>5.8. Análisis multivariante para la predicción de parto vaginal difícil.</b>	
<b>Modelos de regresión logística</b>	125
<b>5.9. Presentación occípito posterior. Resultados generales y según la dificultad de la instrumentación del parto</b>	130
<b>6. DISCUSIÓN</b>	135
<b>6.1. Datos obstétricos de la población de estudio y por grupos según dificultad en la instrumentación</b>	136
<b>6.2. Exploración vaginal y correlación con la ecografía intraparto en la 2ª fase del parto en el grupo general y en los grupos de estudio según la dificultad de la instrumentación del parto</b>	138
<b>6.3. Variabilidad inter e intraobservador de la ecografía vaginal y la ecografía intraparto</b>	140
<b>6.4. Características ecográficas intraparto generales y por grupos según dificultad en la instrumentación</b>	143
<b>6.5. Análisis multivariante para la predicción de parto vaginal difícil.</b>	
<b>Modelos de regresión logística</b>	150
<b>6.6. Presentación occípito posterior. Resultados generales y según la dificultad de la instrumentación del parto</b>	151
<b>7. CONCLUSIONES</b>	152
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b>	155

**ABREVIATURAS:**

**ACOG:** American College of Obstetrics and Gynecologist

**ALM:** Ángulo de la línea media

**AoP:** Ángulo de progresión

**DBP:** Diámetro BiParietal

**DP:** Distancia de Progresión

**CIR:** Crecimiento Intrauterino Retardado

**HPD:** Distancia periné-cabeza

**HSD:** Distancia sínfisis-cabeza

**OA:** Occípito Anterior

**OIDA:** Occípito Iliaca Derecha Anterior

**OIIA:** Occípito Iliaca Izquierda Anterior

**OT:** Occípito Transversa

**OTD:** Occípito Transversa Derecha

**OTI:** Occípito Transversa Izquierda

**OP:** Occípito Posterior

**3D:** tridimensional

# INTRODUCCIÓN

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. IMPORTANCIA DEL PROBLEMA.

Uno de los dilemas más difíciles en la práctica obstétrica es el estancamiento de la segunda etapa del parto, cuando existen dudas sobre el encajamiento de la cabeza fetal, necesario para una instrumentación segura hoy en día. El manejo de esta situación por vía vaginal, si no es exitoso, puede tener serias consecuencias para la madre y el feto. Por otro lado, un parto por cesárea cuando la cabeza esta encajada en la pelvis materna puede traer complicaciones, como laceraciones de útero, vagina o vejiga, e incluso daño fetal durante el proceso de extracción.

El tacto digital transvaginal tradicionalmente ha sido el recurso más valioso y casi único para conocer la posición de la cabeza fetal y la altura de la presentación en la pelvis materna, pero ha demostrado repetidamente ser subjetivo y tener una alta tasa de errores, que pueden ser responsables de morbilidad materna y fetal, asociada a una instrumentación inadecuada y/o fallida. La ecografía parece tener mayor eficacia en la identificación de la posición fetal, detección de presencia y extensión del caput succedaneum y determinación de la estación fetal, según sugieren estudios recientes en la literatura científica, lo que aportaría información objetiva para manejar estas complejas situaciones. Se han propuesto diferentes parámetros medibles por ecografía para valorar la progresión del parto, pero no hay estudios que valoren la utilidad de la ecografía transvaginal intraparto para evaluar la probabilidad de éxito y/o dificultad de la extracción fetal en parto vaginal instrumentado.

Nos proponemos evaluar la utilidad de la ecografía transperineal intraparto para pronosticar la dificultad del parto vaginal instrumentado con vacuum en primíparas.

# **REVISIÓN CRÍTICA DEL PROBLEMA**

## 2. REVISIÓN CRÍTICA DEL PROBLEMA

### 2.1. MECANISMOS DEL PARTO VAGINAL

Para una correcta comprensión de la evolución de un parto obstruido o distócico, debemos conocer los mecanismos que conforman el parto vaginal.

Como resultado directo de la forma irregular de la pelvis materna, y las relativamente grandes dimensiones de la cabeza fetal a término, en la evolución del parto no todos los diámetros de ésta tienen necesariamente que atravesar todos los diámetros de la pelvis<sup>1</sup>. Se producen unos cambios posicionales que constituyen los movimientos cardinales del trabajo de parto, que son: encajamiento, descenso, flexión, rotación interna, extensión, rotación externa y expulsión. Estos movimientos no son sólo secuenciales, sino que también muestran gran sobreposición temporal, como la flexión y el descenso de la cabeza que ocurre durante el encajamiento. Un mecanismo adicional de adaptación es el moldeamiento de la cabeza fetal, produciéndose cambios en la forma de la misma por fuerzas de compresión externas. Produce un acortamiento del diámetro suboccípito bregmático y una prolongación del diámetro mentovertical.

El encajamiento de la cabeza fetal ocurre cuando el diámetro transverso máximo de la cabeza fetal en una posición occipital, el diámetro biparietal, ha atravesado el diámetro anteroposterior del estrecho superior de la pelvis menor. El descenso es fundamental para la progresión del parto, y acompaña al encajamiento, sobre todo en múltiparas. La flexión de la cabeza provoca un desplazamiento del mentón fetal hacia el torax, y así se cambia el diámetro anteroposterior fetal del occípito frontal al suboccipitobregmático, más corto. La rotación interna consiste en un giro de la cabeza, de manera que el occipucio se desplaza de manera gradual hacia la sínfisis del pubis, o, con menos frecuencia, en dirección posterior hacia el hueco del sacro. La extensión ocurre al llegar la cabeza fetal a la vulva, haciendo presión sobre el piso pélvico, y dirigiéndose a la abertura vulvar. La rotación externa produce una restitución de la cabeza a su posición inicial, en oblicua o transversa, dirigiendo el occipucio a izquierda o derecha, lo que se

corresponde con una rotación del cuerpo que sirve para llevar el diámetro biacromial en relación con el diámetro anteroposterior del plano de salida de la pelvis. Con la expulsión aparece el hombro anterior bajo la sínfisis del pubis, y el posterior distiende el perineo.

### 2.1.1. ESTACION PELVICA

La altura de la presentación fetal en el canal del parto se describe en relación con las espinas isquiáticas, localizadas a mitad de camino entre el estrecho superior e inferior de la pelvis. El American College of Obstetricians and Gynecologist (ACOG)<sup>2</sup> utiliza la definición de *estación pélvica*, dividiendo la pelvis por encima y por debajo de las espinas isquiáticas en quintos (representando centímetros desde las espinas). Así, a medida que la presentación fetal desciende desde el estrecho superior se define como -5, -4, -3, -2, -1, siendo el nivel de las espinas la estación 0 (**figura 1**). Por debajo de las mismas, la presentación atraviesa las estaciones +1, +2, +3, +4 y +5, hasta la expulsión de la cabeza fetal. Para el manejo clínico, se han dividido estas 11 estaciones en 4 grupos: “alto” (-5, -4, -3, -2, -1), “medio” (0, +1), “bajo” (+2, +3) y “muy bajo, salida” (+4, +5).

Cuando la presentación fetal alcanza la estación 0, se supone que el diámetro más ancho de la cabeza fetal (diámetro biparietal, DBP) ha atravesado el estrecho superior de la pelvis, o sea, se ha producido el *encajamiento* de la cabeza fetal. Esto se basa en que la distancia media desde el estrecho superior de la pelvis hasta las espinas isquiáticas es de 5 cm, mientras que la distancia entre el DBP y el occipucio fetal (parte más descendida de la cabeza en la presentación de vértice) se estima en 3-4 cm, por lo que la cabeza no podría alcanzar la estación cero a menos que el DBP haya atravesado el estrecho superior de la pelvis.

Otra clasificación para valorar la altura de la cabeza fetal es la que divide la pelvis según los planos de Hodge. Son cuatro planos rectos, paralelos entre sí (**figura 2**).

-I plano: línea que va desde el promontorio del sacro al borde superior de la sínfisis púbica.

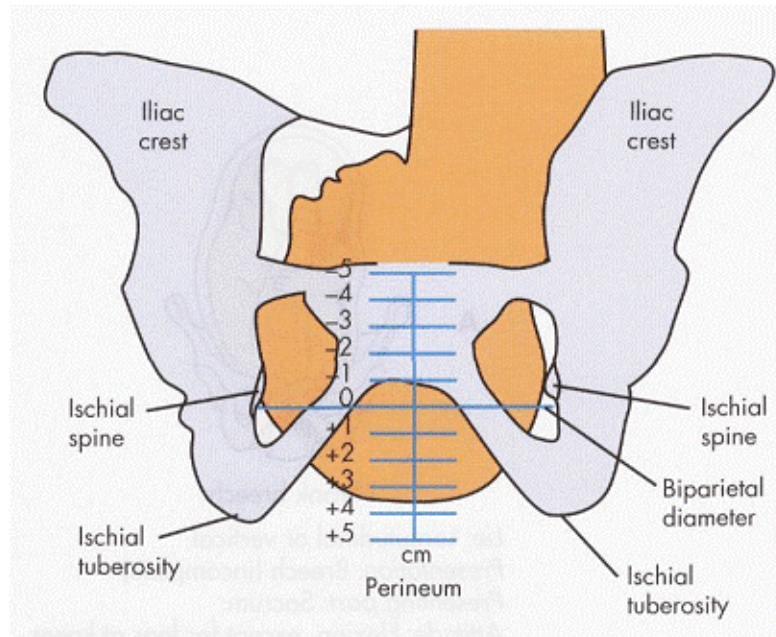
-II plano: línea que va desde la segunda vértebra sacra al borde inferior de la sínfisis púbica.

-III plano: línea que pasa por las espinas isquiáticas.

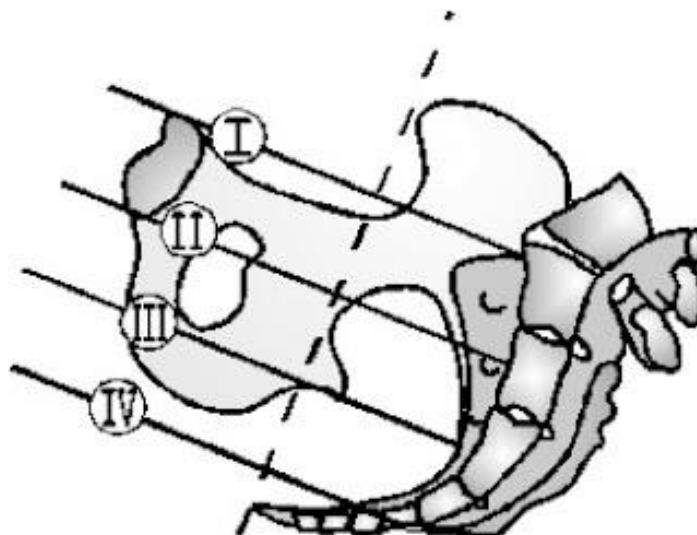
-IV plano: línea que pasa por el vértice del hueso sacro.

El III plano se correspondería con el encajamiento de la cabeza (estación 0 de la clasificación de el ACOG).

**Figura 1. Estaciones de la pelvis según el ACOG.**



**Figura 2. Planos de Hodge.**





### **2.1.2. PRESENTACION FETAL**

Es la porción del cuerpo fetal más avanzada dentro del conducto del parto, siendo en situaciones longitudinales la cabeza o la pelvis, dando lugar a las presentaciones cefálica o pelviana. Dentro de las cefálicas la más frecuente es la presentación de vértice u occipucio, cuando la cabeza está muy flexionada, y la parte que se presenta primero en el canal del parto es la fontanela occipital. Según el grado de flexión de la cabeza la presentación puede ser también de sincipucio, de frente o de cara, cuando la cabeza está en la máxima deflexión con respecto al cuerpo.

### **2.1.3. POSICIÓN DE LA CABEZA FETAL**

Es la relación de una porción arbitrariamente elegida de la presentación respecto del lado derecho o izquierdo del conducto del parto, siendo el occipucio la porción elegida en la presentación de vértice. Para describir la posición de la presentación, se considera la relación del occipucio con la parte anterior, transversa o posterior de la pelvis materna, en su variedad derecha o izquierda, por lo que existen ocho posibilidades de ubicación para el occipucio, en la presentación de vértice. Casi el 66% de las presentaciones de vértice pertenecen a la variedad occipital izquierda y el 33% a la derecha.

La posición occípito posterior es una de las malposiciones más frecuentes durante el parto, permaneciendo en esta posición en el expulsivo en un 5-7% de los partos<sup>3</sup>. El diagnóstico de esta posición es a veces difícil por tacto digital transvaginal, debido a la presencia de caput succedaneum.

Hay que tener en cuenta el carácter dinámico de la posición fetal, que suele ir variando conforme se produce el descenso y encajamiento de la cabeza fetal.

## **2.2. DIAGNOSTICO DE LA PRESENTACIÓN FETAL, POSICIÓN FETAL Y ESTACIÓN PÉLVICA**

Pueden utilizarse diferentes métodos para su diagnóstico, como la palpación abdominal, la exploración vaginal o la ecografía. La radiología simple, la tomografía computerizada o la resonancia nuclear magnética permiten también su diagnóstico, pero no son utilizadas en la práctica clínica habitual.

Las maniobras de palpación abdominal descritas por Leopold<sup>4</sup> en 1984 intentan determinar la situación y presentación fetales. La valoración del encajamiento vía abdominal se realiza clásicamente considerando que la cabeza estaba encajada cuando sólo son palpables dos quintos de la cabeza fetal. Si la cabeza fetal no está encajada, en la cuarta maniobra de Leopold los dedos del examinador pueden fácilmente palpar la parte más baja de la cabeza y converger.

El tacto vaginal clásicamente se ha usado para conocer la posición de la cabeza fetal y la altura de la presentación, mediante la palpación de las suturas y fontanelas cuando comienza la dilatación cervical, y la localización de las espinas isquiáticas, como se expondrá más adelante.

La ecografía ha permitido conocer con precisión la situación y presentación fetales, quedando en desuso las maniobras de Leopold. También permite identificar la posición de la cabeza fetal intraparto, desde hace tres décadas, aunque su uso no está difundido aún en las áreas de paritorios. Asimismo, la ecografía se encuentra en fase de investigación en cuanto a su valor en el conocimiento de la progresión del parto vaginal, analizándose diferentes mediciones, que se detallaran y sobre las que profundizaremos en este trabajo de investigación.

## 2.3. PARTO DISTÓCICO

Ante un parto que no progresa adecuadamente tras la dilatación completa, en la segunda etapa, debe valorarse la instrumentación para la extracción fetal, siempre que la probabilidad de conseguir un parto vaginal sea alta. Si no es así, debe contemplarse la finalización por vía abdominal. Esto requiere un conocimiento lo más preciso posible de la altura y posición de la cabeza fetal, para mayor seguridad y éxito en la decisión<sup>5,6</sup>. Existe una gran variabilidad en el diagnóstico clínico de distocia. En la segunda etapa del trabajo de parto, los criterios para definirlo varían en función de la paridad y la presencia de analgesia epidural<sup>7</sup>.

La morbilidad materna y fetal aumenta con la instrumentación, sobre todo cuando es inadecuada y fallida, requiriendo cesárea posterior para extracción fetal.

### 2.3.1. PARTO DISTÓCICO. DATOS EPIDEMIOLÓGICOS

La tasa de partos distócicos, que precisan instrumentación y/o cesárea, es variable entre diferentes países. En España, según el estudio epidemiológico de Maceira sobre la asistencia al parto, incluyendo el periodo desde 2001 a 2006<sup>8</sup>, la tasa de partos instrumentados fue de 15.1% y la de cesáreas de 22.2%, con un total de partos operatorios de un 37.3%, existiendo gran variabilidad entre las diferentes comunidades autónomas.

Según los últimos datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística<sup>9</sup>, basados en el año 2011, la tasa de partos instrumentados es de un 13.8% a nivel nacional, también con variabilidad entre diferentes comunidades autónomas. Según esta fuente, la tasa de cesáreas en ese año a nivel nacional asciende a una media de un 26% (120.653 cesáreas sobre un total de 463.560 partos), lo que sumado a los partos distócicos conlleva una tasa de partos operatorios en el año de estudio de un 39%.

En una revisión sobre los partos operatorios, Gei<sup>10</sup> analiza la tasa de partos instrumentados y cesáreas en diferentes países de habla inglesa, entre los años 2003-2010, lo que se expone en la **tabla 1**. La tasa de partos instrumentados variaba entre un 4.3%

(EEUU) y un 16% (Irlanda), y la de cesáreas entre un 22.7% (Inglaterra) y un 31.8% (EEUU). Así, la tasa total de partos operatorios oscilaba entre un 33% (Inglaterra) y un 42% (Australia).

**Tabla 1. Tasa de Partos Operatorios en Escocia, Irlanda, Canadá, Australia, Inglaterra y EEUU.**

	<b>Partos vaginales instrumentados (%)</b>	<b>Cesareas (%)</b>	<b>Total de partos Operatorios (%)</b>
<b>Escocia</b>	13	26.1	39.1
<b>Irlanda</b>	16	25	41
<b>Canada</b>	14.9	25.6	40.5
<b>Australia</b>	11.1	30.9	42
<b>Inglaterra</b>	10.3	22.7	33
<b>EEUU</b>	4.3	31.8	36.1

Tomado de Gei AF, Obstet Clin N Am, 2011.

### 12.3.2. INSTRUMENTACIÓN CON VACUUM. COMPLICACIONES

El extractor de vacío o vacuum se basa en la aplicación de una copa, metálica o blanda, en el cuero cabelludo fetal, sobre la que se ejerce una succión que crea un vacío que se une con firmeza a la cabeza, permitiendo una tracción sobre la misma. Para una colocación adecuada, el centro de la copa debe cubrir la sutura sagital, y ubicarse casi tres centímetros por delante de la fontanela posterior, en dirección a la fontanela anterior. La colocación demasiado anterior sobre el cráneo fetal causará extensión de la columna cervical, y la colocación asimétrica respecto a la sutura sagital (parasagital) puede empeorar el asinclitismo. Por ello la correcta colocación es lo más importante para el éxito en la extracción<sup>11</sup>. Algunos autores hablan del “punto de flexión”<sup>12</sup>, que sitúan 3 cm anterior a la fontanela posterior, y 6 cm posterior a la fontanela anterior, como el punto donde idealmente debe colocarse la ventosa para una correcta extracción. Se basa en que la distancia media entre fontanelas en los fetos a término es de 9 cm.

Las copas blandas o flexibles tienen una mayor incidencia de fallo en la extracción<sup>13</sup>, pero menor daño fetal. Tras el diseño por Malström de una nueva copa

metálica, en 1954, aumentó su eficacia, y por tanto su uso, también debido a la mayor morbilidad asociada con el fórceps. Sin embargo, al aparecer un mayor y nuevo número de complicaciones con el aumento del uso de la ventosa, en 1988 el Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología<sup>14</sup> emitió una recomendación de precaución con el uso de la misma, añadiendo el requisito de encajamiento de la cabeza fetal para su uso, como ocurría con el fórceps.

Respecto al fórceps, el vacuum presenta la ventaja de evitar la inserción de las palas de acero en la vagina, disminuyendo el traumatismo materno, y aplicar menos presión intracraneal sobre la cabeza fetal durante la tracción<sup>15</sup>. Algunos autores lo han considerado de elección, destacando por su facilidad de uso respecto al fórceps<sup>16,17</sup>.

La posible morbilidad neonatal asociada al uso de vacuum incluye laceraciones y hematomas del cuero cabelludo, hematomas subgaleales, cefalohematomas, hemorragia intracraneal, hemorragia retiniana, hemorragia subconjuntival, ictericia neonatal secundaria, entre otras, que quedan reflejadas, junto a la morbilidad materna, en la **tabla 2**. La frecuencia de estas complicaciones presenta una alta variabilidad, dados los diferentes tipos de vacuum obstétricos que existen, lo que hace difícil unificar resultados entre diferentes estudios<sup>18</sup>, pero en general la incidencia de complicaciones neonatales con el vacuum es de un 5%.

**Tabla 2. Complicaciones derivadas del uso de vacuum.**

MATERNAS	FETALES
A CORTO PLAZO	Caput succedaeum (18.7%)
Trauma perineal severo (III-IV grado) (10-30%)	Cefalohematoma (10.8%)**
Trauma vaginal	Fractura craneal (5%)**
Hemorragia obstétrica	Hemorragia intracraneal *(0.8%)**
A LARGO PLAZO	Hemorragia retiniana
Incontinencia urinaria	Hemorragia suconjutival
Incontinencia a gases y/o fecal	
Dolor perineal	

\*Incluye subdural, cerebral, intraventricular y subaracnoidea

Con el fin de conocer la incidencia real de lesiones craneales que pudieran pasar desapercibidas a la exploración clínica, Simonson<sup>19</sup> realizó ecografía transfontanelar y radiografía craneal postnatal a 1123 recién nacidos tras instrumentación con vacuum, encontrando un 10.8% de cefalohematomas, un 5% de fracturas craneales y un 0.87% de hemorragia intracraneal. La mayoría de estas complicaciones eran asintomáticas. Eran más frecuentes en nulíparas, después de tres intentos de tracción y tras el desplazamiento de la copa. El autor desaconseja el cribado de estas complicaciones, dada su escasa relevancia clínica en la mayoría de los casos.

Vacca<sup>20</sup> examinó la evolución de 244 extracciones con vacuum, encontrando que la aplicación no era correcta en la mitad de los casos, y que las tasas de fallo en la extracción aumentaban con la magnitud de la incorrección, siendo de un 4% en aplicaciones flexoras medianas, un 17% en flexoras paramedianas, un 29% en deflexoras medianas y un 35% en deflexoras paramedianas. El daño neonatal aumentaba progresivamente desde un 5% en las aplicaciones flexoras medianas hasta un 45% en deflexoras paramedianas. Esto confirma la importancia de una adecuada colocación en el punto de flexión, como también concluye Teng<sup>21</sup>, al analizar el daño sobre el cuero cabelludo tras vacuum, siendo la aplicación paramedial de la misma un factor independiente predictor del daño, junto con el tiempo de la aplicación y la duración de la segunda etapa del parto.

Mola<sup>22</sup> encontró una tasa de fallos en la aplicación de vacuum de un 20.3% (12 de 59 casos), encontrando en estos mayor tasa de aplicaciones deflexionadas (4.5 veces más), que a su vez se asociaban con mayor número de tracciones que aumentaban la morbilidad neonatal.

### **2.3.3. INSTRUMENTACIÓN CON FORCEPS. COMPLICACIONES**

El diseño de los diferentes tipos de fórceps consta de dos ramas que se cruzan, y cada una tiene cuatro componentes: cuchara, tallo, articulación y mango. Las cucharas tienen dos curvas, cefálica y pélvica, y la articulación entre las ramas puede ser fija o

deslizable<sup>15</sup>. Según las particularidades de cada uno de estos elementos existen diferentes tipos de fórceps, pero tienen en común que las palas deben colocarse paralelas a la sutura sagital. Se debe conocer la posición exacta de la cabeza fetal para una aplicación cefálica adecuada.

En 1988 se redefinió por el Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología la clasificación de fórceps<sup>23</sup>, diferenciando en relación con el grado de dificultad, entre aplicaciones de fórceps altas, medias o bajas (en relación con la estación pélvica); siendo en las bajas en la que se ha apreciado menor morbilidad materna y fetal.

En cuanto a las complicaciones asociadas con el fórceps, por la aplicación de las palas a nivel vaginal y su distensión, puede producir laceraciones de la mucosa vaginal, desgarros perineales, desgarros del esfínter y/o mucosa anal, entre otros, reflejadas en la **tabla 3**. En cuanto a la morbilidad neonatal, puede producir lesiones por aplicación directa de las palas sobre la cabeza y su inadecuada compresión, como las lesiones del nervio facial y las fracturas craneales, así como laceraciones de cuero cabelludo y hemorragias como cefalohematomas o hemorragia subaracnoidea.

**Tabla 3. Complicaciones derivadas del uso de fórceps.**

MATERNAS	FETALES
A CORTO PLAZO	Laceraciones c. cabelludo
Trauma perineal (III-IV grado)	Trauma externo ocular
Trauma vaginal	Parálisis facial transitoria
Rotura uterina (0.2%)	Hemorragia subgaleal
Hemorragia obstétrica	Hemorragia intracraneal*
A LARGO PLAZO	Hemorragia retiniana
Incontinencia urinaria	Cefalohematoma
Incontinencia a gases y/o fecal	Fractura craneal
Dolor perineal	Muerte perinatal

\*Incluye subdural, cerebral, intraventricular y subaracnoidea

### 2.3.4. COMPARATIVA ENTRE FORCEPS Y VACUUM

Muchos estudios han comparado el uso de fórceps y de vacuum, valorando las diferencias en morbilidad materna y fetal, así como la tasa de éxito en la extracción fetal<sup>18</sup>.

En 2010, la Colaboración Cochrane publica una revisión sobre la elección de instrumentos para la asistencia de un parto vaginal<sup>24</sup>, centrándose en comparar la eficacia y morbilidad del vacuum y el fórceps. Se incluyeron 32 estudios con un total de 6597 mujeres. Con el fórceps era mayor la morbilidad materna, con más desgarros perineales de tercer y cuarto grado, trauma vaginal, mayor uso de anestesia y mayor incontinencia a gases. Por otro lado, era menor la tasa de cefalohematoma neonatal y mayor el éxito en la extracción fetal<sup>25</sup>. Dentro de los tipos de vacuum, los de copa rígida tenían más éxito en la extracción fetal, pero con más daños en el cuero cabelludo y cefalohematomas que los de copa blanda. Los autores proponen el uso de vacuum preferentemente cuando no se espera una instrumentación muy difícil.

El fórceps produce mayor morbilidad materna, fundamentalmente por traumatismo a nivel vaginal y perineal, así como lesiones a nivel urológico (retención urinaria, disfunción vesical postparto y/o incontinencia urinaria) y anal (lesiones de esfínter que pueden llevar a incontinencia de gases/ heces). Por otro lado, produce menos daño en el feto sobre todo a nivel de cuero cabelludo y hemorragias craneales, aunque sí puede producir daño facial y craneal por traumatismo con las palas.

El fórceps presenta la ventaja de poder ser utilizado en prematuros y permitir la rotación de la cabeza fetal en casos con posición occípito transversa, lo que no puede realizarse con el vacuum.

### 2.3.5. INSTRUMENTACIÓN FALLIDA. MORBILIDAD

Los casos de instrumentación del parto en los que no se consigue la extracción fetal, se siguen de cesárea, normalmente urgente. Éstas cesáreas pueden asociar la



morbilidad neonatal derivada del trauma durante la instrumentación, con la morbilidad propia de la cesárea.

Murphy<sup>26</sup> analiza la morbilidad materna y fetal tras una prueba de parto en quirófano. Incluye un grupo de 393 pacientes con segunda etapa de parto prolongada a los que se instrumenta el parto, siendo fallida en un 36.8% (107 casos), se realizándose una cesárea. Los factores que se asociaron a mayor incidencia de cesáreas fueron el índice de masa corporal mayor de 30, el peso fetal mayor de 4000 gramos, y la posición occípito posterior. La hemorragia postparto fue mayor tras cesárea, con una pérdida sanguínea mayor a un litro en un 10%, frente a un 3% de los partos vaginales; siendo necesaria la transfusión sanguínea en un 8% frente a un 3%, respectivamente. El ingreso materno prolongado (mayor de 6 días) fue también más frecuente en el grupo de cesárea (16% versus 5%). La morbilidad neonatal fue mayor tras estas cesáreas, con más ingresos en la unidad de neonatología (11% versus 6%), en relación con peor puntuación en los test de Apgar y cifras de pH en sangre de cordón más bajas. En cambio el trauma neonatal fue de un 22% en el grupo de parto vaginal, frente a un 9% en las cesáreas. Estos fetos procedentes de cesárea tras instrumentación fallida presentaban la mayor morbilidad, al sumar el trauma neonatal con el mayor número de ingresos en neonatología.

Alexander<sup>27</sup> encuentra también una morbilidad neonatal elevada, de un 6.9%, en 688 cesáreas tras un parto vaginal con fallo de instrumentación (vacuum o fórceps), frente a un 1.1% en un grupo general de 37110 cesáreas. Dentro de la morbilidad, se diferencia el daño fetal en relación con la cirugía, como laceraciones en la piel, del daño fetal atribuible a un trabajo de parto distócico y/o a instrumentación fallida, como cefalohematomas, hemorragia intracraneal, fracturas de cráneo o daño en el nervio facial, especialmente presentes en este grupo de cesáreas tras fallo en la instrumentación.

Varios autores estudian el “Decision to Deliver Interval”, o intervalo entre la decisión de realizar una cesárea por parto vaginal fallido, y la extracción fetal. Hoy en día, se atribuye el daño fetal tras cesárea por parto fallido principalmente al retraso en la extracción tras el fallo de la instrumentación. Por ello, el Royal College of Obstetricians and Gynaecologists<sup>25</sup> en sus guías de práctica clínica basada en la evidencia recomienda

que los partos instrumentados que se prevean difíciles deben ser considerados una prueba, y realizarse en quirófano donde está todo preparado para una posible cesárea si falla la instrumentación. Los criterios para una prueba de parto según expone el RCOG incluye el IMC mayor de 30, peso fetal estimado mayor de 4000 g, posición occípito posterior, estación pélvica media, y/o una quinta parte de la cabeza fetal palpable abdominalmente.

Olagundoye<sup>28</sup> realizó un estudio para valorar los efectos de una prueba de parto en quirófano frente a un parto instrumentado en paritorio, en relación con la morbilidad materna y fetal. Analiza un total de 229 partos instrumentados, de los que 60 (26%) se realizan como prueba de parto en quirófano. Como corresponde con su mayor dificultad, tienen una mayor tasa de cesárea por fallo en la instrumentación (11.6%), frente al resto de los partos instrumentados (0.59%). No se encontró mayor morbilidad fetal ni materna entre los dos grupos, con un pH medio en sangre de cordón de 7.21 y 7.22. Tampoco hubo mayor morbilidad en los recién nacidos tras cesárea por parto instrumental fallido. El autor concluye que un retraso en la extracción fetal tras un fallo en la instrumentación puede resultar en un daño hipóxico, por lo que es importante seguir las recomendaciones de parto en quirófano en casos de dificultad, pero considera los criterios de la guía de RCOG demasiado amplios, siendo necesaria una individualización del riesgo en cada caso. De haberse empleado los criterios descritos, el número de partos en quirófano hubiera ascendido de 60 a 107, con una tasa de cesáreas tras parto fallido en quirófano de un 13% a un 8%.

Por otro lado, la realización de una cesárea cuando la cabeza está encajada profundamente en la pelvis materna se asocia con mayor riesgo de trauma materno, sangrado excesivo e infección, así como trauma neonatal e ingreso en neonatología<sup>29</sup>.

Towner<sup>30</sup> valoró la incidencia de hemorragia intracraneal en relación con el modo de parto. Encontró mayor incidencia en los partos operatorios respecto a los eutócicos, siendo de 1 en 860 para el vacuum, 1 en 664 para el fórceps y 1 en 907 para las cesáreas intraparto, siendo en las electivas de 1 en 2750, menor aún que en los partos eutócicos. Como conclusión considera que aunque la instrumentación aumenta la tasa de esta

complicación, un trabajo de parto prolongado y disfuncional, sin instrumentación, también aumenta su incidencia.

Es importante la predicción de la dificultad ante un parto instrumentado, para evitar instrumentaciones excesivamente prolongadas y/o un largo intervalo hasta la extracción fetal en caso de fallo en la instrumentación.

La posición fetal occípito posterior se ha asociado a mayor tasa de instrumentación y cesáreas (RCOG).

## **2.4. VALORACION CLINICA DE LA EVOLUCION DEL PARTO. TACTO DIGITAL TRANSVAGINAL**

Con el inicio del trabajo de parto y tras la dilatación del cervix uterino, la presentación cefálica de vértice se reconoce mediante la palpación digital de la sutura sagital y las fontanelas mayor y menor. Esto permite determinar la posición de la presentación, teniendo como punto guía de referencia la fontanela menor u occipital. La altura de la presentación, relacionando la cabeza fetal con la estación de la pelvis materna, se calcula según la distancia en centímetros a las espinas isquiáticas, según la clasificación de la ACOG<sup>2</sup>, ya que dichas espinas son también palpables por tacto digital transvaginal. El cálculo de esta distancia en centímetros lo realiza el explorador de manera aproximada. Las exploraciones sucesivas de posición durante el proceso del parto permiten valorar los cambios de posición y altura fetales.

Toda esta información se ha usado clásicamente para monitorizar la progresión del parto, basándose en ella la toma de decisiones en caso de poca o nula progresión del mismo.

### **2.4.1. PRECISIÓN DIAGNÓSTICA DEL TACTO VAGINAL PARA DETERMINAR LA ALTURA DE LA PRESENTACIÓN FETAL**

La exploración mediante tacto digital transvaginal depende del operador y su experiencia, lo que introduce un importante componente de subjetividad. Varios estudios han intentado delimitar la precisión con la que el tacto vaginal diagnostica la altura de la presentación, siendo difícil establecer con que “gold standard” se compara.

Dupuis<sup>31</sup> ideó un simulador mecánico de parto, construyendo artificialmente una pelvis femenina y una cabeza fetal, con sensores de presión que permitían conocer con exactitud la altura de la cabeza. Evaluó la precisión del tacto digital transvaginal de 32 residentes en formación (experiencia media de 2 años) y 25 adjuntos (experiencia media de 9 años). Observó que no hubo concordancia con la realidad en la determinación numérica de la estación en un 50-88% en residentes (acierto entre un 22 y un 50%) y en

un 36-80% en adjuntos (acierto entre 20 y 64%), dependiendo de la posición. No apreció diferencias estadísticamente significativas en la experiencia del explorador en cuanto a la tasa de errores. La tasa media de error en la identificación de la altura de la presentación fetal fue de un 30% para los residentes y un 34% para los adjuntos (**tabla 4**).

Por su relevancia clínica en la toma de decisiones adecuadas, se analizó la tasa de error en el diagnóstico de presentaciones encajadas que en realidad no lo eran (diagnosticar estación alta como baja), siendo de un 22.4% en residentes, y un 15.9% en adjuntos, lo que implicaría indicar instrumentación en partos con cabeza no encajada.

Además, según los datos de este estudio, la mayor experiencia del operador no se relaciona con menor tasa de errores en el diagnóstico.

**Tabla 4. Tasa de errores en la determinación de la altura de la cabeza fetal mediante el tacto vaginal.**

		<b>Alta</b>	<b>Media</b>	<b>Baja</b>	<b>Muy baja</b>
<b>Residentes</b>	<b>Alta</b>		21 (19.6%)	3 (2.8%)	
	<b>Media</b>	17 (15.9%)		15 (14%)	1 (0.9%)
	<b>Baja</b>	2 (1.9%)	19 (17.8%)		7 (6.5%)
	<b>Muy baja</b>		1 (0.9%)	21 (19.7%)	
<b>Adjuntos</b>	<b>Alta</b>		10 (10.65%)	5 (5.3%)	0 (0.0%)
	<b>Media</b>	15 (16%)		11 (11.7%)	
	<b>Baja</b>	2 (2.1%)	20 (21.3%)		5 (5.3%)
	<b>Muy baja</b>		2 (2.1%)	24 (25.55%)	

Tomado de Dupuis<sup>31</sup>

Buchmann<sup>32</sup> realizó un estudio prospectivo del grado de concordancia interobservador en la estimación de la estación de la cabeza fetal mediante tacto vaginal entre exploradores senior y exploradores nóveles. Este autor observó un acuerdo entre el

explorador experimentado y los residentes poco experimentados del 39%, con los residentes más experimentados del 37 %, y con los adjuntos de un 35%. Se concluye que en la mayoría de las exploraciones no hay acuerdo interobservador, que hubo fallos en la detección de las espinas isquiáticas en un 10% de los casos, y que la mejor experiencia clínica no se asocia con menor variabilidad interobservador, por lo que parece que la determinación por tacto vaginal del descenso y altura de la cabeza fetal es imprecisa y poco reproducible.

Barbera<sup>33</sup> analiza la fiabilidad del tacto vaginal para determinar la estación clínica, utilizando para ello la ecografía intraparto y la Tomografía Axial Computerizada (TAC). Este autor observa una baja concordancia entre los datos procedentes de la exploración clínica y los datos objetivos obtenidos por las pruebas de imagen, siendo la concordancia de un 18% en la estación 0, un 16% en la estación 1 y 14% en la -1

**Figura 3. Simulador mecánico de parto elaborado por Dupuis.**



Tomado de Dupuis<sup>31</sup>

#### 2.4.2. PRECISION DIAGNÓSTICA DEL TACTO VAGINAL PARA DETERMINAR LA POSICIÓN DE LA CABEZA FETAL. COMPARATIVA CON PARÁMETROS ECOGRÁFICOS

Para establecer la precisión diagnóstica del tacto vaginal en relación con la determinación de la posición de la cabeza fetal, es imprescindible la comparativa con otras técnicas diagnósticas, principalmente la ecografía intraparto.

Con la aparición y extensión del uso de la ultrasonografía materno fetal, se comenzó a utilizar para conocer la posición de la cabeza fetal intraparto a finales de los años 80, lo que ha dado lugar a la realización de múltiples estudios comparando el tacto digital transvaginal con la ecografía para determinar la posición de la cabeza. En la **tabla 5** se resumen los resultados de la evaluación de la concordancia entre el tacto vaginal y la ecografía intraparto para la determinación de la posición de la cabeza fetal.

Rayburn<sup>34</sup> fue el primero en utilizar la ecografía para determinar la posición de la cabeza fetal intraparto y compararla con los resultados del tacto vaginal, para comprobar hasta qué punto ayudaba a la toma de decisiones en un parto obstruido. Es el primero en describir la técnica para valorar la posición de la cabeza fetal por ecografía transabdominal suprapúbica, basándose principalmente en la localización de las órbitas y huesos faciales. Este autor observó que la mayor tasa de error del tacto vaginal se produjo en la diferenciación de las posiciones occipitoposterior (OP) y Occipitoanterior (OA), sobre todo identificando erróneamente como OA las OP, principalmente cuando existía caput o edema importante. El valor predictivo negativo y positivo del tacto vaginal para conocer la posición aumentaba mucho al combinarlo con la ecografía, y para esto considera como “gold standard” la posición encontrada finalmente en el expulsivo.

Kreiser<sup>35</sup> determina la posición de la cabeza fetal mediante tacto vaginal y por ecografía combinando el abordaje suprapúbico y perineal, y comparando ambas técnicas con la posición final observada en el expulsivo, como Rayburn. Observó que la ecografía (en su abordaje combinado) falló solo en un 6.8%, mientras que el tacto vaginal lo hace en un 29.6%, por lo que concluyó que la ecografía es claramente superior para la determinación de la posición de la cabeza fetal.

**Tabla 5. Comparación de estudios que comparan entre tacto digital transvaginal y ecografía intraparto para la identificación de la posición de la cabeza fetal.**

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>N</b>	<b>Via</b>	<b>Explorador TDT/ eco</b>	<b>Acuerdo 100%</b>	<b>Acuerdo &lt; 45°</b>	<b>Etapa parto</b>
<b>Rayburn</b>	1989	86	TAS	Mismo	---	---	2 <sup>a</sup>
<b>Kreiser</b>	2001	44	TAS+TV	Diferente	---	---	2 <sup>a</sup>
<b>Akmal</b>	2002	496	TAS	Diferente	---	49.4%	1 <sup>a</sup>
<b>Sherer I</b>	2002	102	TAS	Diferente	24%	47%	1 <sup>a</sup>
<b>Sherer II</b>	2002	112	TAS	Diferente	35%	61%	2 <sup>a</sup>
<b>Souka</b>	2003	148	TAS	Diferente	31.2% (1 <sup>a</sup> ) 65.7% (2 <sup>a</sup> )	---	1 <sup>a</sup> 2 <sup>a</sup>
<b>Akmal</b>	2003	64	TAS	Diferente	---	72.4%	2 <sup>a</sup>
<b>Chou</b>	2004	88	TAS +TP	Diferente	---	Posición en expulsivo	2 <sup>a</sup>
<b>Dupuis</b>	2005	110	TA	Diferente	70%	80%	2 <sup>a</sup>
<b>Rivaux</b>	2012	100	TAS+TV	Diferente	80%	---	2 <sup>a</sup>

TAS: Transabdominal suprapúbica; TV: Transvaginal; TP: transperineal; TDT: Tacto Digital

Akmal<sup>36</sup> determinó la posición de la cabeza fetal por ecografía transabdominal suprapúbica y lo comparó con los resultados obtenidos por tacto vaginal. Pudo realizar en todos los casos la determinación de la posición por ecografía, mientras que por tacto vaginal no pudo determinarse la posición en un 33.5%. Observó una concordancia menor de 45° en el 49.4% de los casos, siendo esta menor en los casos en los que el tacto vaginal había sido realizado por un explorador menos experimentado (50% para obstetras frente



a 30% para matronas), cuando la dilatación cervical era menor (20.5% a los 3-4 cm frente a 44.2% a los 8-10 cm), y cuando existía caput (25% en presencia de caput frente a 33% en ausencia de este). Concluyó que el tacto vaginal falla en la determinación de la posición de la cabeza fetal en la mayoría de los casos.

Sherer<sup>37</sup> realizó un estudio para ver la correlación entre la determinación de la posición de la cabeza fetal por tacto vaginal y por ecografía transabdominal suprapúbica en la primera fase del parto con 4 cm de dilatación y la cabeza en estación -2 o más baja. Este autor observó una concordancia del 24% con una diferencia de 180° en el 15.7% de los casos. En caso de considerar como concordante diferencias iguales o menores a 45° la tasa de concordancia sube a un 47%. Relacionó la altura de la presentación con la tasa de error e identificó una tasa de concordancia menor en los exploradores menos experimentados (33% versus 58%). Este autor reflexiona sobre la alta tasa de errores del tacto vaginal, posiblemente influenciado por posiciones altas y por la presencia de caput succedaneum, pero resalta su influencia en la adecuada indicación y colocación de la instrumentación.

Este mismo autor, Sherer<sup>38</sup>, presenta un estudio de características similares pero aplicado a la segunda etapa del parto y en dilatación completa y observa una concordancia entre tacto transvaginal y ecografía del 35%, aumentando a un 61% si la concordancia era menor o igual a 45°. La discordancia era de 180° en un 8.9%. Este autor concluye que hay menos errores del tacto transvaginal en segunda etapa del parto, probablemente porque es mayor la superficie de la cabeza fetal accesible a la palpación y la estación en la que se encuentra es más baja. De todas maneras, la tasa de errores es muy alta en los dos casos (**tabla 6**).

**Tabla 6. Concordancia entre tacto digital transvaginal y ecografía transabdominal suprapúbica en la primera y segunda etapa del parto.**

	PRIMERA ETAPA n=102 % (95% CI)	SEGUNDA ETAPA n=112 % (95% CI)	P
<b>CONCORDANCIA 100%</b>			
Total clínicos	24(16-33)	35(26-44)	0.097
Médicos senior	28(17-42)	40(26-55)	0.273
Médicos residentes	18(8-32)	31(20-44)	0.198
Residentes vs senior	P=0.327	P=0.405	
<b>CONCORDANCIA &lt;45°</b>			
Total clínicos	47(37-57)	61(51-70)	0.062
Médicos senior	58(44-71)	68(53-80)	0.380
Médicos residentes	33(20-49)	55(41-68)	0.044
Residentes vs senior	P=0.023	P=0.222	

Extraído de: Sherer DM. Intrapartum fetal head position I. UOG 2002; 19:258-263; y de Sherer DM. Intrapartum fetal head position II. UOG 2002; 19:264-268.

Akmal<sup>39</sup> realizó un estudio para comparar la determinación de la posición de la cabeza fetal por tacto vaginal comparándolo con la ecografía transabdominal (64 pacientes), en partos en los que se iba a realizar una instrumentación con fórceps o ventosa, debido a la importancia que el conocimiento de la posición tiene para una adecuada tocurgia. Observó concordancia (menor o igual a 45°) en el 73.3% de los casos (47 casos). En los 17 casos discordantes, la diferencia era > de 90 ° en 12 casos, y entre 45 y 90 ° en 5 casos. El acierto fue mayor en posiciones OA, en estaciones de la cabeza fetal más bajas y cuando el explorador era más experto.

Este mismo autor valora la variabilidad interobservador de la ecografía intraparto<sup>40</sup> para determinar la posición de la cabeza, encontrando una concordancia menor o igual a 15° en más de un 90% de los casos, y menor de 30 ° en todos los casos.

Souka<sup>41</sup> encuentra una concordancia entre tacto digital transvaginal y ecografía del 31.2% en primera etapa del trabajo de parto, y de 65.7% en la segunda etapa, en un estudio longitudinal con 148 pacientes a las que realiza seguimiento en las dos etapas.

Hasta en un 60.7% de las pacientes en primera etapa no es posible determinar la posición por tacto digital.

Chou<sup>42</sup> realiza un estudio (88 pacientes) para comparar la determinación de posiciones OP mediante tacto vaginal y ecografía transabdominal y transperineal (método combinado). Este autor se centra en estas posiciones por su alta tasa de errores en el tacto vaginal (27-76%). El tacto vaginal presentó un error (mayor o igual a 45°) en la detección de la posición OP de un 28.4% frente a un 8% de la ecografía. No encontró diferencias significativas en los resultados en relación con la experiencia de los examinadores.

Zahalka<sup>43</sup> compara la determinación de la posición por tacto vaginal con dos variantes ecográficas, la vía transabdominal y la vía transvaginal. Encontró una discrepancia de 60° o más en un 21.7% de los casos entre tacto vaginal y ecografía transabdominal, y en un 23% entre tacto vaginal y ecografía transvaginal, siendo la discrepancia mayor de 90° en un 15% y un 20%, respectivamente. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre las dos vías ecográficas, en los casos en que la determinación fue posible, pero el tiempo de realización fue significativamente más corto para la vía transvaginal (8 segundos de media respecto a 31 segundos en la vía transabdominal).

Rivaux<sup>44</sup> en un estudio a 100 pacientes en segunda etapa del trabajo de parto, observa una concordancia entre el tacto vaginal y la ecografía transabdominal suprapúbica para la identificación de la posición de la cabeza fetal del 80%.

Dupuis<sup>45</sup> encontró una concordancia total del 70%, mejorando a un 80% si el error era menor de 45°, siendo más frecuente la discordancia en posiciones OP y OT, donde alcanzaba un 50%. Este autor refiere que no afectó a los resultados la edad gestacional, la paridad, el peso fetal, la altura de la presentación, ni la experiencia del examinador, pero sí la presencia de caput succedaneum.

Como se expone en la **tabla 5**, la concordancia al 100% entre los datos del tacto digital transvaginal y los de la ecografía transabdominal suprapúbica varía según los

estudios entre un 24 y un 80%. Cuando se permite una discordancia menor de 45°, el porcentaje de acuerdo entre las dos técnicas varía entre un 47 y un 80%. La discordancia parece ser mayor en los estudios en primera etapa del parto, probablemente por mayor altura de la presentación.

## 2.5 .ECOGRAFIA INTRAPARTO

La ecografía puede jugar un importante papel en el manejo del parto. Además de su uso para la mismas aplicaciones de la ecografía anteparto de conocida utilidad (valoración de líquido amniótico, biometría fetal, determinación de bienestar fetal por estudio doppler...) <sup>46</sup>, hay otras aplicaciones en investigación, todavía no incorporadas a la práctica clínica habitual, pese a la amplia disponibilidad de los aparatos ecográficos en las salas de parto <sup>47</sup>.

### 2.5.1. VIAS DE ABORDAJE

#### **Vía transabdominal suprapúbica**

Esta vía permite visualizar la cabeza fetal y sus estructuras internas, para conocer la posición, además de valorar el grado de flexión de la cabeza. Es la primera vía que se utilizó para la valoración de la posición de la cabeza fetal. Si la cabeza está muy encajada en la pelvis puede no visualizarse adecuadamente la posición.

#### **Vía transvaginal**

Puede ser adecuada para valorar la posición de la cabeza cuando está muy descendida en la pelvis. Esta vía se ha utilizado escasamente para la ecografía intraparto, posiblemente por las molestias para la paciente y por alterar la visualización de las estructuras pélvicas.

#### **Vía transperineal**

También llamada introital o translabial. Es la vía más utilizada para la valoración ecográfica de los diferentes parámetros de la progresión de parto, sobre todo cuando la cabeza esta encajada y en la segunda etapa del trabajo de parto.

Para este abordaje, con la paciente en decúbito supino, se coloca el transductor de 5 MHz entre los labios vulvares, bajo la sínfisis púbica. El corte sagital, en el que puede verse el eje largo de la sínfisis púbica, se obtiene girando ligeramente el transductor hacia arriba. En este mismo plano se visualiza la parte más descendida de la cabeza fetal,

pudiendo observarse el caput succedaneum y el moldeamiento de la cabeza fetal, si están presentes. De manera estándar se suele colocar en la pantalla del ecógrafo el plano dorsocaudal a la derecha, y el cranioventral a la izquierda.

### **2.5.2. APLICACIONES DE LA ECOGRAFÍA INTRAPARTO**

A continuación se exponen en profundidad las aplicaciones de la ecografía intraparto que están en relación con el estudio de la progresión del parto, y que en su mayoría no se aplican en la práctica clínica de manera generalizada.

#### **2.5.2.1. Flexión de la cabeza fetal**

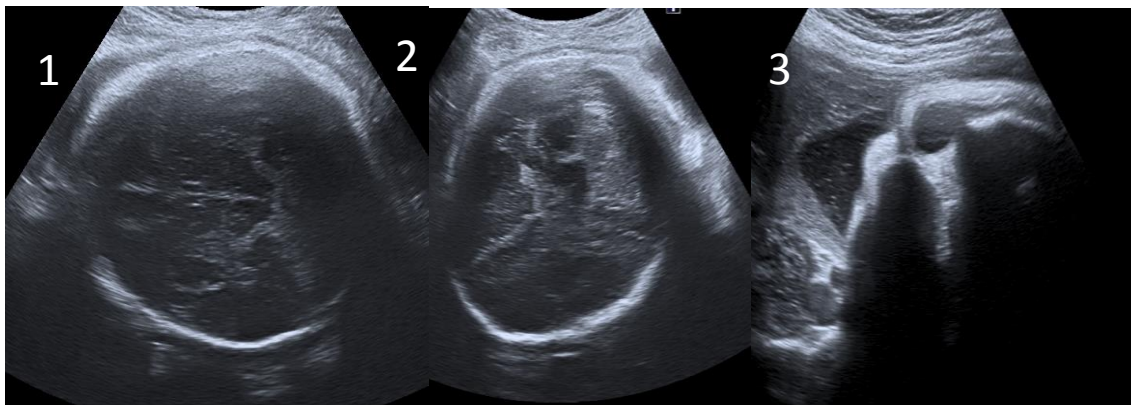
La flexión de la cabeza fetal se determina fácilmente al observar la posición de la columna respecto a la cabeza, en un plano sagital. Esta, junto con el descenso, es fundamental para permitir el encajamiento.

Un grado de deflexión o extensión importante de la cabeza al inicio del parto puede asociarse con ausencia de encajamiento<sup>48</sup>, y en ocasiones con problemas mecánicos, como una compresión externa por leiomioma en segmento<sup>49</sup>, o una presentación de cara.

#### **2.5.2.2. Posición de la cabeza fetal. Rotación interna**

Como ya se ha comentado, la valoración de la posición de la cabeza fetal por ecografía comenzó en la década de los 80 por vía transabdominal suprapúbica<sup>34</sup> (TAS).

Al estudiar la cabeza fetal por esta vía, se toman como referencia diferentes estructuras intracraneales, como las órbitas, la línea media cerebral, y el cerebelo, para determinar si se encuentra en occipito anterior, posterior o transversa. Si se aprecian las órbitas en la parte más anterior, nos encontraremos con una posición OP, si es la fosa posterior y cerebelo, con una posición OA, y si la línea media está perpendicular al haz de ultrasonidos, entonces es transversa<sup>50</sup>, como se muestra en la **Figura 4**. La posición del dorso (columna espinal fetal) nos permite conocer la relación con la cabeza, y observar si tiene una actitud más o menos flexionada.

**Figura 4. Posición de la cabeza fetal por ecografía suprapúbica.**

1: Occípito transversa; 2: Occípito iliaca oblicua anterior; 3: Occípito iliaca oblicua posterior.

El conocimiento de la posición de la cabeza fetal cobra gran importancia de cara a la detección de distocias del parto y a una correcta instrumentación. En relación con esto, la ecografía se ha utilizado para el estudio de la progresión de la posición de la cabeza durante el parto. Las posiciones occípito posteriores se han relacionado con una progresión más lenta del parto, así como a mayor tasa de tocurgia.

Gardberg<sup>51</sup> estudió a 408 gestantes al inicio y al final del parto para determinar la posición de la cabeza, observando que la mayoría de las posiciones occipito-posteriores en el expulsivo provienen de occipito-anteriores al inicio, por malrotación durante el trabajo de parto. Sólo un 32% de las occipito-posteriores en el expulsivo provenían de una ausencia de rotación desde una posición occipito-posterior inicial.

Lieberman<sup>52</sup> estudió 1562 mujeres en trabajo de parto, realizando un seguimiento longitudinal de la posición de la cabeza fetal, observando un mayor número (12.9%) de occípito-posteriores en el grupo que recibió analgesia epidural respecto al que no la tenía (3.3%).

En una revisión sistemática<sup>53</sup> para valorar la relación entre la posición de la cabeza fetal y el modo de parto, en la que se incluyeron 11 estudios con un total de 5053 casos, se analizó la relación de la tasa de cesáreas con la posición occípito-posterior. Se encontró una gran variabilidad en cuanto a sensibilidad (0.14 a 0.56) y especificidad (0.61 a 0.85) para predecir la terminación por cesárea en función de la posición de la cabeza fetal, por lo que no es válido para esta predicción.

### 2.5.2.3. Progresión del parto

Se han descrito varios parámetros para intentar valorar la progresión del parto: ángulo de progresión, dirección de la cabeza fetal, distancia de progresión, ángulo de la línea media, distancia periné-cabeza, y más recientemente la distancia sínfisis-cabeza. En la **tabla 7** se resumen los principales estudios publicados que analizan parámetros de la ecografía intraparto para valorar la progresión del mismo.

**Tabla 7. Estudios clínicos sobre ecografía intraparto y progresión del parto.**

Autor	Año	N	P	E	AoP	DP	DC	ALM	HPD	HSD
Dietz	2005	139				+				
Henrich	2006	20					+			
Dietz	2006					+				
Barbera	2009	88			+					
Kalache	2009	41	+	+	+					
Ghi	2009						+	+		
Duckelmann	2010									
Ghi	2013				+			+		
Youssef	2013	47			+					+
Tutschek	2013	106		+	+				+	+
Cuerva	2014	30			+	+	+			

**AoP:** Ángulo de progresión; **DP:** distancia de progresión; **ALM:** Ángulo de la línea media; **HPD:** Distancia periné cabeza; **HSD:** distancia sínfisis-cabeza; **P:** Posición; **E:** Estación; **DC:** Dirección de la cabeza.



A continuación se realizará un desarrollo de los diferentes parámetros evaluados hasta el momento para valorar la progresión del parto, la mayoría de ellos poco conocidos por los clínicos y no incorporados a la clínica diaria. Sin embargo, dada la creciente evidencia a favor de la utilidad de algunos de ellos, recientemente se ha sugerido la creación de un sonopartograma donde se incluyan los resultados de la valoración clínica y ecográfica<sup>54</sup>.

### **2.5.2.3.1. Encajamiento. Estación de la cabeza fetal**

Para determinar la estación de la cabeza fetal, la ecografía presenta la limitación de no ser capaz de identificar adecuadamente ni el promontorio del sacro ni las espinas isquiáticas, como sí pueden realizar la Tomografía Axial Computerizada (TAC) o la Resonancia Nuclear Magnética (RNM). Según Sherer<sup>46</sup>, las aproximaciones que se realizan mediante la ecografía probablemente no superen la aproximación que permite la exploración clínica mediante el tacto vaginal y la exploración abdominal. Aún así, algunos autores han intentado encontrar parámetros ecográficos que permitan determinar el encajamiento de la cabeza fetal y la altura de la presentación.

Abulafia<sup>55</sup> estudia a 222 gestantes a término (119 nulíparas y 103 multíparas) en primera etapa del trabajo de parto, que son valoradas mediante tacto vaginal por exploradores con diferente experiencia. A continuación, se les realiza ecografía transabdominal suprapúbica para determinar el encajamiento. Como el promontorio no es visible por ecografía, se traza una línea, con la paciente sentada, a nivel de las vértebras L5-S1, que marcaría el nivel del mismo. Por ecografía, se dirige el transductor hacia ese punto, marcando de esa manera el estrecho superior de la pelvis. De este modo, si el diámetro biparietal atraviesa esa línea imaginaria, la cabeza estaría encajada. Se encuentra una adecuada correlación entre la valoración de encajamiento por el tacto vaginal y ecografía, de un 85.6%, siendo de un 90.3% en multíparas, sin cambios según la experiencia del examinador. Esta técnica presenta gran dificultad por la imprecisa valoración del plano que va del promontorio a la sínfisis.

La distancia periné-cabeza se ha propuesto también como medida del encajamiento, al ser la distancia habitual del periné hasta las espinas isquiáticas de 50 mm, aunque esto presenta variabilidad individual.

#### 2.5.2.3.2. Ángulo de Progresión (AoP)

Este ángulo fue descrito en el año 2003 por Barbera<sup>56</sup> quien sugería que el descenso de la cabeza fetal podía ser observado mediante mediciones de la flexión progresiva de la cabeza fetal, mediante la medida de un nuevo ángulo.

Para la obtención de este ángulo de progresión se utiliza el abordaje ecográfico transperineal. Con la paciente en decúbito supino, se realiza un corte sagital medio en el que se visualiza la sínfisis púbica y la cabeza fetal, describiendo el AoP como el que se forma entre una línea que atraviesa el eje largo de la sínfisis, y una segunda línea trazada desde la parte más inferior de la sínfisis hasta el contorno de la cabeza fetal en su porción más descendida (**figura 5**). Al ser la sínfisis una estructura bastante corta, se debe tener cuidado en identificarla correctamente para no obtener ángulos incorrectos.

En 2009 Barbera<sup>57</sup> publica un estudio para evaluar la capacidad de este ángulo de valorar el descenso de cabeza, relacionándolo con la estación pélvica. Para ello, se incluyeron 88 pacientes, en fase activa del parto, todas con embarazos normales a término, a las que se les realizaron mediciones seriadas del AoP durante el trabajo de parto. Encuentra una adecuada variabilidad intraobservador e interobservador, además de una correlación lineal significativa entre el AoP y la estación fetal detectada por la exploración clínica, de manera que en estaciones más bajas se obtenían ángulos mayores. Asimismo, al medir el tiempo hasta el parto, los casos con menor ángulo presentaban un expulsivo fetal más largo. En todas las pacientes en dilatación completa, un ángulo mayor de 120° se asoció con encajamiento de la cabeza fetal en la exploración clínica, y el parto fue espontáneo; mientras que los casos en los que se realizó cesárea por fallo de progresión la media del AoP fue 108°.

Este mismo autor intenta mediante un modelo geométrico situar cada estación pélvica en relación con un ángulo de progresión<sup>58</sup>. Para ello, realizó una TAC pélvica en 70 mujeres no gestantes, trazando una línea imaginaria entre las dos espinas isquiáticas para definir la estación 0, a la que corresponde teóricamente un AoP de 99°. A continuación, aplicaron esta información a un grupo de 88 gestantes en trabajo de parto, a la que se les explora mediante tacto vaginal y se les realiza ecografía transperineal. Extrapolando los datos obtenidos sobre la pelvis de las no gestantes, asigna la estación pélvica a cada ángulo de progresión, analizando la fiabilidad del tacto vaginal para determinar la estación clínica. En la mayoría de los casos no hay concordancia, siendo de un 18% en la estación 0, un 16% en la estación 1 y 14% en la -1.

Kalache<sup>59</sup> realiza un estudio para evaluar las mediciones del AoP en 41 pacientes en segunda etapa del parto prolongada, en relación con el tipo de parto. Se realizó ecografía intraparto con determinación de la posición de la cabeza por vía transabdominal suprapúbica, y medición del ángulo de progresión por vía transperineal. Observó una fuerte relación entre el AoP y la necesidad de cesárea. Para un ángulo de 100°, la probabilidad de parto vaginal era de un 25%, mientras que ascendía a un 90% si era mayor de 120°. A mayor AoP, mayores posibilidades de un parto vaginal. Proponen que es necesario un estudio prospectivo que contenga diferentes parámetros en relación con la ecografía intraparto, como la dirección de la cabeza, la distancia de progresión y la distancia periné-cabeza.

En 2010 Duckelmann<sup>60</sup> publica los resultados de un estudio para valorar la importancia de la experiencia ecográfica del observador en la evaluación del AoP observando diferencias mínimas que no afectan a la fiabilidad de las mediciones, con una adecuada variabilidad interobservador, con un coeficiente de correlación interclase de 0.82 (experiencia ecográfica mayor de 10 años), 0.81 (5 años) y 0.61 (no experiencia ecográfica).

En cuanto a la evaluación 2D y 3D, Torkidsen<sup>61</sup> observa una adecuada variabilidad del AoP y Tutschek<sup>62</sup> realiza una evaluación “offline” del ángulo de progresión en reposo y durante los pujos observando igualmente una adecuada correlación entre las medidas obtenidas por diferentes observadores.

Bamberg<sup>63</sup> realiza una comparativa entre la estación de la cabeza fetal obtenida por RNM en gestantes a términos y el AoP evaluado por ecografía transperineal. Encontró una relación entre dicho ángulo y la distancia de la cabeza a las espinas, y siguiendo una regresión lineal observa que el ángulo de 120° correspondería aproximadamente a la distancia 0 (encajamiento de la cabeza fetal).

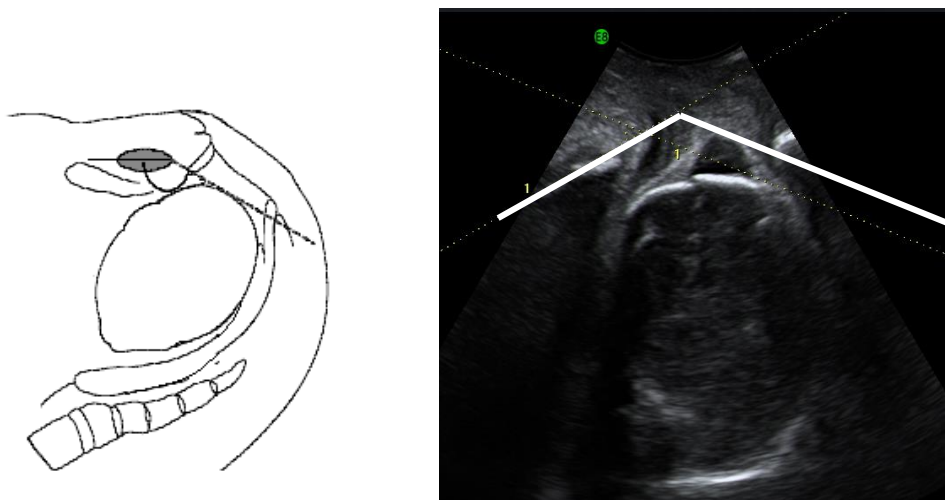
Eggebo<sup>64</sup> estudia el valor predictivo del AoP y la Distancia Periné-Cabeza (HPD) en relación con la posibilidad de parto vaginal en 150 mujeres nulíparas con primera etapa de parto prolongada. Según este estudio, el mejor punto de corte para predecir parto vaginal es de 110°, con una sensibilidad de un 68% si el AoP era mayor o igual a 110°, con una tasa de falsos positivos de un 28%.

Ghi<sup>65</sup> analiza el AoP de manera secuencial cada 40 minutos en 71 pacientes nulíparas desde la primera etapa del trabajo de parto hasta el expulsivo, mediante la captación de volúmenes 3D. Diferencia dos grupos de pacientes en función a la duración de la segunda etapa del trabajo de parto: mayor (parto tardío) o menor (parto precoz) a 60 minutos, encontrando valores medios de AoP significativamente mayores en el grupo de parto precoz frente al tardío (143.9° frente a 125.3°). En cuanto al valor del AoP para predecir parto tardío, un valor de 139-142° al inicio de la fase activa del parto presenta una sensibilidad de un 92.6% para una tasa de falsos positivos de un 45.4%.

Lau<sup>66</sup> analiza el AoP en 20 pacientes en segunda etapa prolongada del trabajo de parto, en relación con la predicción de parto con ventosa exitoso. Encontró resultados significativos con el ángulo de progresión durante el pujo, de manera que un ángulo durante el pujo mayor de 150° se asociaba con parto instrumental exitoso en un 80%, y un aumento en el AoP con el pujo de 15° o más predecía un 72% de los éxitos en las instrumentación. El autor no aporta datos completos de sensibilidad, especificidad de estos parámetro, sólo comenta los resultados de manera general, considerándolo un estudio piloto.

Cuerva<sup>67</sup> evalúa la utilidad del ángulo de progresión previo a la instrumentación con forceps en 30 pacientes, encontrando que el parámetro que mejor se asoció a instrumentación complicada fue el ángulo de progresión entre contracciones, encontrando un punto de corte de de  $138^\circ$  para predecir instrumentación difícil, con una sensibilidad de un 85.7% y una especificidad de un 100%.

**Figura 5. Medición del ángulo de progresión.**



### 2.5.2.3.3. Dirección de la cabeza (DC)

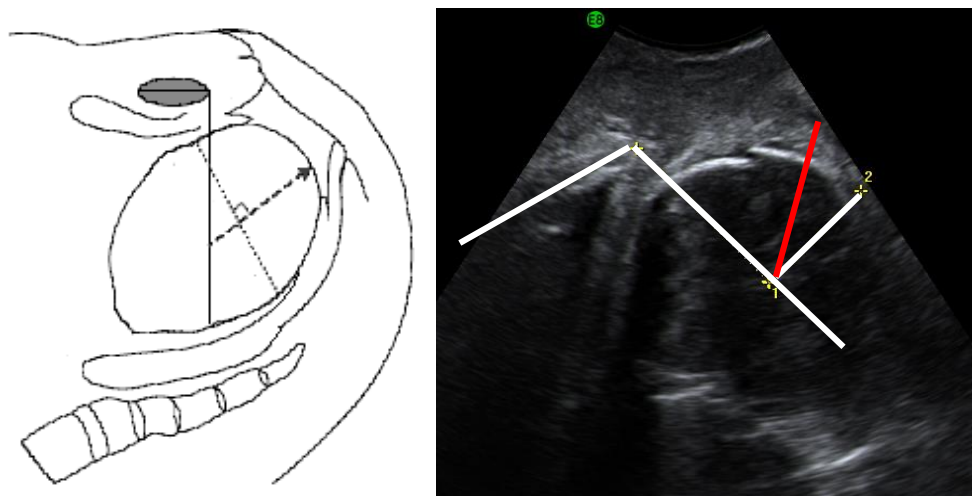
Este parámetro fue descrito en 2006 por Henrich<sup>68</sup>. Para su medición, se usa el abordaje ecográfico transperineal. En el plano sagital medio translabial, ya descrito para el ángulo de progresión, pero girando el transductor para colocar la sínfisis en horizontal, se describe la línea infrapúbica, perpendicular al eje mayor de la sínfisis del pubis, pasando por el extremo inferior de la sínfisis. La relación de esta línea con otra perpendicular al diámetro transversal más ancho de la cabeza fetal, determina la dirección de la cabeza fetal (**figura 6**). Si el ángulo entre ambas líneas es mayor o igual a  $30^\circ$  se describe hacia arriba, “HEAD UP” o “UPWARD”, y si es menor o igual a  $0^\circ$  se describe hacia abajo, “HEAD DOWN” o “DOWNWARD”. El resto de los ángulos, entre  $0$  y  $30^\circ$ , se describe como indiferente u HORIZONTAL. Además, considera que si el DBP ha atravesado la línea infrapúbica, puede considerarse encajada la cabeza, ya que mediante

una reconstrucción tridimensional con TAC demuestra que dicha línea se encuentra tres centímetros proximal al plano que pasa por las espinas isquiáticas. De este modo, si el DBP atraviesa la línea infrapúbica implica que la parte más descendida del cráneo fetal ha llegado a las espinas isquiáticas.

Como primeros resultados, este autor publica un estudio piloto con 20 pacientes en trabajo de parto con feto en presentación de vértice, a las que se va a realizar una instrumentación con ventosa por indicación obstétrica. Observa una correlación entre el parto vaginal y la dirección “upward” y entre el parto mediante cesárea y el “downward”, por lo que parece que la dirección “upward” es un signo de buen pronóstico para el parto vaginal.

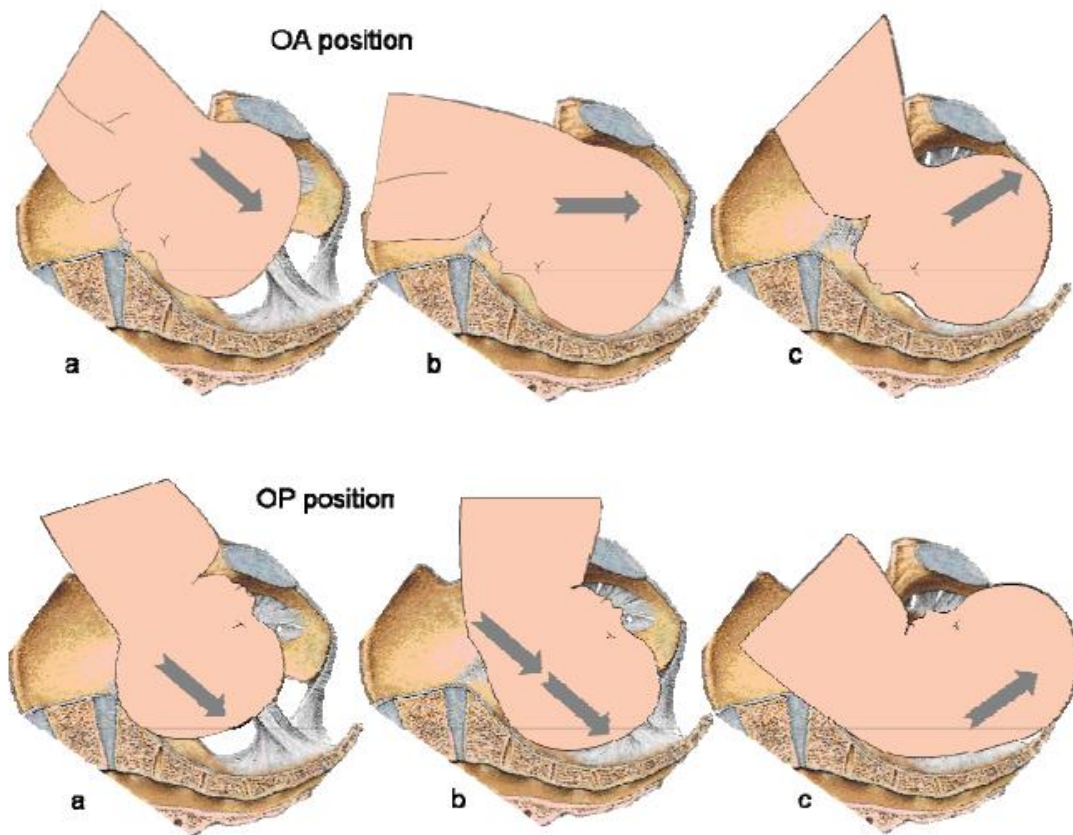
El grupo de Ghi<sup>69</sup>, al analizar la dirección de la cabeza de manera seriada en el tiempo en un grupo de 60 pacientes en segunda etapa del parto, encuentra relación entre la altura de la cabeza fetal y la dirección. Cuando la dirección es “downward” la estación clínica encontrada es mayoritariamente menor o igual a +1 cm (77.2%), cuando es “horizontal” es sobre todo menor o igual a +2 cm (89.8%), y cuando es “upward” es mayor o igual a +3 cm en el 88.5% de los casos. Esto apunta a que al descender la cabeza en la pelvis, la dirección iría cambiando desde “downward” a “upward”. Este autor refiere que la evaluación de la dirección de la cabeza fetal mediante ecografía podría aportar objetividad a la valoración de la altura de la cabeza fetal.

La posición de la cabeza fetal puede influir en la progresión de la dirección de la cabeza encontrada por ecografía, según describe Ghi<sup>65</sup> al analizar la evolución de los fetos en OA y OP, describiendo una dirección “downward” más prolongada pese al descenso de la cabeza fetal en fetos en posición OP, por alteración en la curva de descenso en la pelvis (**figura 6**).

**Figura 6. Medición de la dirección de la cabeza.**

Tutschek<sup>62</sup> evalúa en 50 trabajos de parto el ángulo de progresión, la dirección de la cabeza y la estación de la cabeza. Observa una alta reproducibilidad de estos parámetros ecográficos con un coeficiente de correlación interclase de 0.96 para el ángulo de progresión, de 0.88 para la dirección de la cabeza y de 0.86 para la determinación de la estación de la cabeza. Refiere un coeficiente de variabilidad intraobservador de los tres parámetros superior a 0.90. Este autor observa que con una estación mayor de +2, una dirección de la cabeza mayor de 22° y un ángulo de progresión mayor de 135°, el parto vaginal (espontáneo u operatorio) ocurría en un 97%, 94 y 94%, respectivamente.

Iliescu<sup>70</sup> refiere cierta dificultad en la evaluación técnica de la dirección de la cabeza y propone simplificar la medición tomando el ángulo entre la línea que continua el diámetro biparietal y la que atraviesa el eje largo de la sínfisis púbica. Según este autor, ángulos menores a 90° se asocian con dirección “downward”, entre 90 y 120 ° con “horizontal” y por encima de 120° con “upward”.

**Figura 8. Dirección de la cabeza en posiciones OA y OP.**

#### 2.5.2.3.4. Distancia de progresión (DP)

Dietz presenta un estudio en 2005 para valorar la validez y reproducibilidad de una nueva medición ecográfica que evalúa el encajamiento de la cabeza fetal, la distancia de progresión<sup>71</sup>. Esta técnica ya había sido publicada en 2002, por este mismo autor, en un estudio piloto en el que se usó como predictor del modo de parto<sup>72</sup>. Para su medición se utiliza el abordaje ecográfico transperineal.

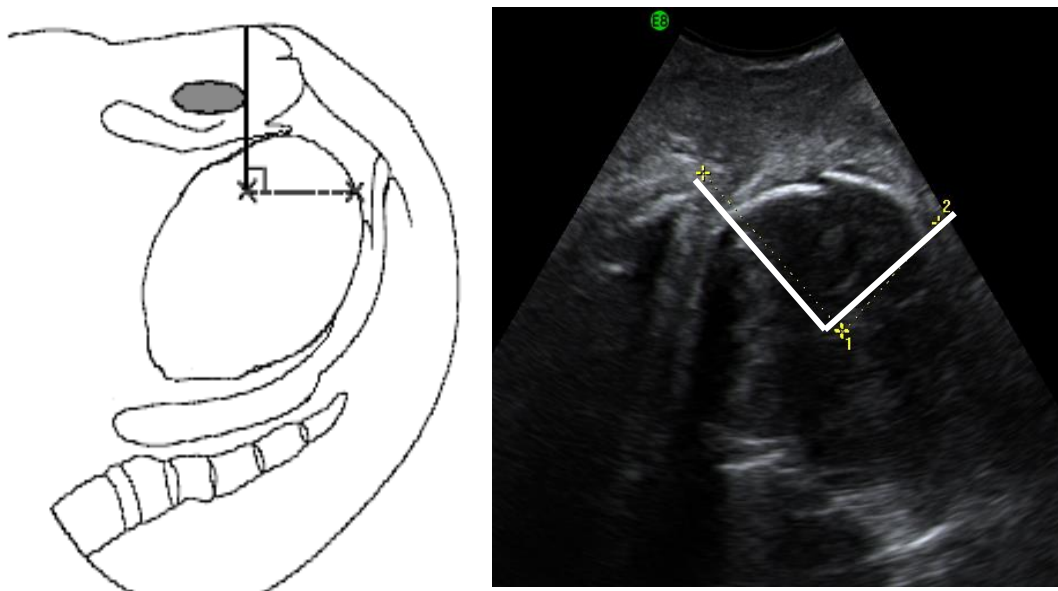
El autor propone dos tipos de mediciones de la progresión de la cabeza en relación con la sínfisis del pubis. En ambas la paciente está en decúbito supino, y se utiliza un abordaje transperineal, con un corte ecográfico mediosagital. En el método A se traza una línea a través del borde inferoposterior de la sínfisis, paralela al eje principal del



transductor, y se mide la mínima distancia entre esta línea y la presentación fetal. En el método B, se traza una línea perpendicular al eje central de la sínfisis del pubis, que pasa también por el margen inferoposterior de la misma. De nuevo, se mide la mínima distancia entre esta línea y la presentación. La distancia obtenida en milímetros puede ser negativa, si la presentación es craneal a esta línea, o positiva si es distal.

Para valorar su reproducibilidad, realiza estas dos mediciones a 139 pacientes nulíparas en tercer trimestre de la gestación (no en trabajo de parto), junto a tacto digital transvaginal, por dos observadores independientes. El método B presenta mayor concordancia inter e intraobservador, con un coeficiente de correlación interclase para la variabilidad interobservador del método A de 0.75 versus al método B de 0.92. El método B queda así definido para la medición de la distancia de progresión (**figura 7**). El autor refiere una buena correlación entre esta medida ecográfica y la evaluación del grado de encajamiento mediante tacto vaginal pero no propone ningún punto de corte para definir el encajamiento de la cabeza fetal evaluado mediante la distancia de progresión.

**Figura 7. Medición de la distancia de progresión.**



Este mismo autor en 2006 evalúa el grado de encajamiento mediante la DP, en gestantes a término sin iniciar el trabajo de parto, con la finalidad de predecir la vía del parto<sup>73</sup>. Encuentra que los parámetros con mayor relación con el tipo de parto son el test de Bishop, la edad materna y la medida de la distancia de progresión. En aquellas pacientes que terminaron con un parto vaginal, la medida de la distancia de progresión era de -6 mm, respecto a -16 en aquellas que finalizaron mediante cesárea, lo que representa una diferencia estadísticamente significativa.

Analizando la DP de manera secuencial en 71 pacientes en trabajo de parto, y relacionándola con la duración mayor o menor de 60 minutos de la segunda etapa de parto, Ghi<sup>65</sup> encuentra mayores cifras de DP en primera fase del parto en aquellas pacientes que tuvieron una segunda fase más corta. El punto de corte de 38-39 mm es que presentó mejor sensibilidad (68%) y especificidad (65.9%) para predecir parto tardío. Por tanto, encontraron asociación entre DP más cortas y parto más tardío.

Gilboa<sup>74</sup> analiza la utilidad de la medición de la DP en 65 pacientes en segunda etapa de parto prolongada, sin encontrar relación entre la DP y el modo de parto. Para la predicción de parto operatorio mediante curvas ROC, no hay un punto de corte con adecuada sensibilidad y especificidad. Sin embargo, encuentra una correlación positiva con la estación de la cabeza fetal (a mayor estación, mayor DP), pero sin que sea estadísticamente significativo.

### **2.5.2.3.5. Distancia periné-cabeza (HPD)**

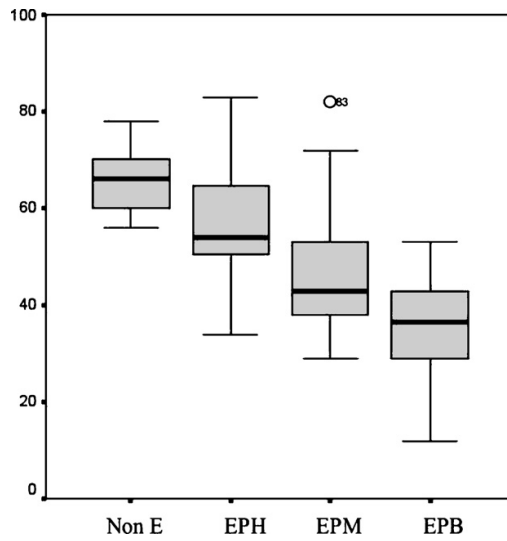
Esta técnica fue descrita por Eggebo<sup>75</sup>. La medición de este parámetro ecográfico se realiza por abordaje ecográfico transperineal, en un corte transversal, perpendicular al utilizado para las mediciones previas, con la sonda solamente apoyada, sin presionar, sobre el periné. Se mide la distancia más corta desde el límite externo del cráneo fetal hasta la superficie externa del periné. Teóricamente, la distancia del perine a las espinas es de 5 cm, lo que podríamos comparar con el encajamiento por tacto digital si tenemos en cuenta que cuando la cabeza fetal alcanza el nivel de las espinas isquiáticas se considera que la cabeza está encajada (III plano de Hodge, estación 0 de la clasificación

de la ACOG). Basándose en esta distancia aproximada, Eggebo establece un punto de corte para considerar encajamiento de la cabeza fetal en 45 mm, observando mejor evolución, menor tiempo hasta parto y menor tasa de cesáreas e instrumentación en las pacientes con menor distancia a periné, sobre una muestra de 152 gestantes con rotura prematura de membranas. En otro estudio realizado posteriormente, valora el uso de la distancia periné-cabeza para predecir el parto vaginal en 275 pacientes a las que se les va a practicar inducción del parto<sup>76</sup>. Encuentra un valor predictivo limitado, similar al de la longitud cervical o el test de Bishop. En estos dos estudios descritos la HSD se mide antes del inicio del trabajo de parto.

Al analizar el valor predictivo de la HPD en 150 pacientes con primera etapa del parto prolongada, este autor<sup>64</sup> encuentra que un punto de corte de 40 mm presenta una sensibilidad de un 69% con una tasa de falsos positivos del 18%, mejorando en este caso el valor predictivo del AoP en esta muestra de estudio.

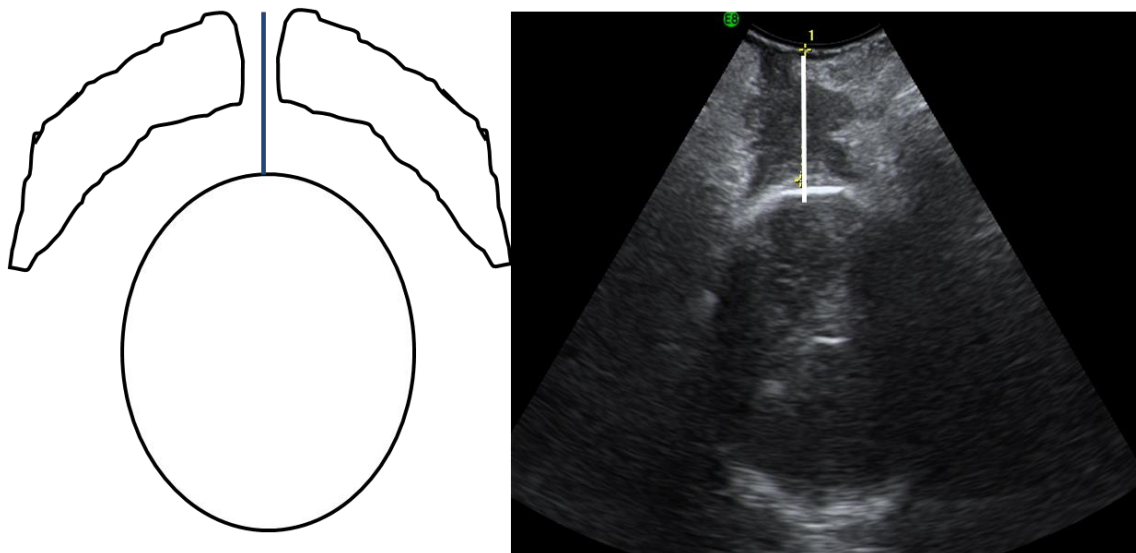
Rivaux<sup>42</sup> en un estudio realizado en segunda etapa del trabajo de parto observa que en los casos con cabeza fetal no encajada (estación -1), la distancia periné-cabeza era de  $66.4 \pm 7.5$ , mientras que al ir descendiendo el plano pélvico, la distancia era menor, siendo de  $56.15 \pm 10.8$  en el +1, de  $46.4 \pm 12$  en +2, y  $35.8 \pm 10.4$  en +3 y +4. Para una distancia de 55 mm, obtenían una sensibilidad y valor predictivo negativo de un 100% para parto vaginal. En este estudio también relacionan la posición de la cabeza fetal obtenida por tacto vaginal con la posición obtenida por ecografía suprapúbica, encontrando una concordancia del 80%.

**Gráfico 1. Distancia periné-cabeza en relación con la altura de la presentación.**



Non E: no encajado. EPH: encajamiento alto. EPM: encajamiento medio. EPB: encajamiento bajo. Tomado de Rivaux<sup>42</sup>.

**Figura 8. Medición de la distancia periné-cabeza.**

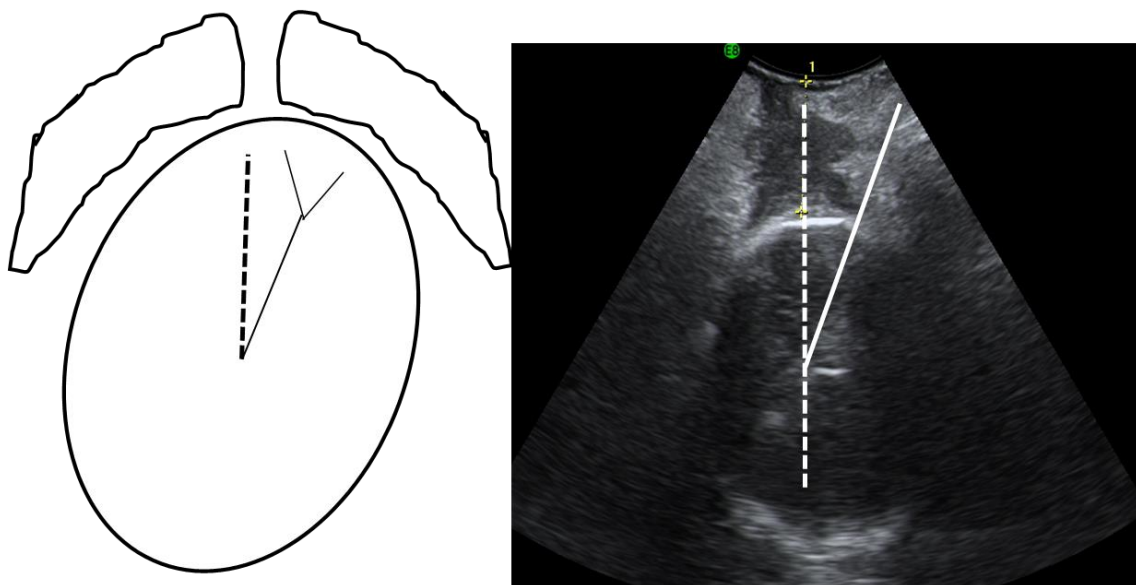


### 2.5.2.3.6.. Angulo de la línea media (ALM)

Ghi introduce la evaluación de esta nueva medición ecográfica intraparto para valorar el grado de rotación de la cabeza en 2009<sup>69</sup>.

Para su medición, partiendo desde el corte sagital medio de la ecografía trasperineal, se realiza una rotación del transductor en el plano transverso para identificar la línea media de la cabeza fetal. Se toma una medición del ángulo formado entre esta línea y el eje antero-posterior de la pelvis materna (**figura 9**). La base de esta medición es que en la segunda etapa del trabajo de parto la valoración de la rotación de la cabeza fetal es útil, pues un ALM de la cabeza fetal menor de  $45^\circ$  sugiere que el menor diámetro de la cabeza fetal se está colocando adecuadamente para la progresión del parto.

**Figura 9. Medición del ángulo de la línea media.**



Ghi evalúa 60 gestantes, la mayoría nulíparas, en segunda etapa del trabajo de parto, a las que realizan mediciones ecográficas seriadas de la dirección de la cabeza fetal y el ángulo de la línea media. Observa una buena correlación interobservador (coeficiente Kappa de 0.72) para detectar rotación mayor o menor de  $45^\circ$ . Identifica que un ALM

mayor o igual a  $45^\circ$  se corresponde en su mayoría con una estación clínica menor o igual a +2 (93.3%), mientras que el ángulo fue mayoritariamente menor de  $45^\circ$  con una estación +3 o mayor (69.2%). En las presentaciones altas (0, +1), la línea media cerebral no pudo verse en la mitad de los casos y refiere ángulos mayores de  $45^\circ$  en casos de finalización por cesárea.

En 2013 este mismo autor realiza un estudio con 71 pacientes nulíparas a término en segunda etapa del trabajo de parto, a las que realiza ecografías seriadas cada 20 minutos mediante captación de volúmenes con ecografía 3D, con idea de estudiar los cambios longitudinales del AoP y del ALM, relacionándolos con el tipo de parto<sup>77</sup>. Observó que las pacientes con parto vaginal espontáneo presentaban un ángulo de progresión significativamente mayor que las del parto vaginal instrumentado o cesárea, desde el comienzo de la segunda etapa del parto. Según las curvas ROC, el AoP es predictor de parto operatorio en los dos primeros intervalos de la segunda etapa del parto, con una sensibilidad de 38.5% y especificidad del 100% para un ángulo menor de  $108^\circ$ , y una sensibilidad de 60% y especificidad de 88.1% para un ángulo de  $125^\circ$ . En cuanto al ALM, los dos grupos presentaban mediciones parecidas al comienzo de la segunda etapa del trabajo de parto, mientras que al avanzar la misma, el grupo de parto vaginal espontáneo presenta ángulos significativamente más estrechos. Según las curvas ROC, el ángulo sería significativamente predictor de parto operatorio a los 40 minutos de iniciarse la segunda etapa del parto, con una sensibilidad de 87.5% y una especificidad de 52.6% para un punto de corte de  $18-19^\circ$  en el tercer intervalo; una sensibilidad de 100% y especificidad de 70% para un punto de corte de  $23^\circ$  en el cuarto intervalo, y una especificidad y sensibilidad del 100% para un punto de corte de  $27-29^\circ$  en el quinto intervalo.

Según este autor, tanto el AoP como el ALM están independientemente asociados con el modo de parto, reflejando los cambios en el descenso de la cabeza y la rotación, siendo las diferencias mayores entre el grupo de parto espontáneo y operatorio en el principio de la segunda etapa del trabajo de parto para el ángulo de progresión, y en el final para el ángulo de la línea media. Encontraron también relación estadísticamente significativa con el modo de parto para la analgesia epidural y la edad materna.

El autor concluye que entre las limitaciones del estudio se encuentran el no poder dar datos sobre predicción de parto vaginal operatorio, por ser exitosas todas las extracciones con vacuum, y el no haber tomado mediciones ultrasonográficas en situación de contracción uterina y/o pujo materno, que en otros estudios ha demostrado mejorar el valor predictivo de las variables ecográficas.

#### **2.5.2.3.7. Distancia sínfisis-cabeza (HSD)**

Este parámetro ha sido introducido recientemente en 2013 por Youssef y colaboradores<sup>78</sup>.

La medición se realiza mediante ecografía transperineal en un plano sagital medio como el descrito para el ángulo de progresión (**figura 10**). Se realiza una medición desde el extremo inferoexterno de la sínfisis del pubis hasta el punto más próximo de la cabeza fetal, siguiendo la línea infrapúbica ya descrita para la distancia de progresión, perpendicular el eje de la sínfisis del pubis.

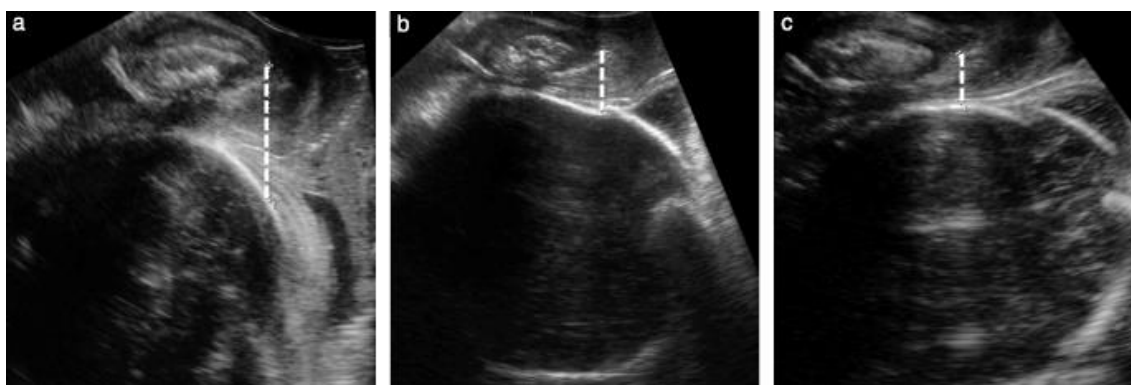
Este autor presentó un estudio inicial con 47 pacientes, en fase activa del parto, a las que realizó medición del ángulo de progresión, de la distancia sínfisis-cabeza y valoración mediante tacto digital transvaginal de la estación fetal. Con el objetivo de valorar la reproducibilidad de este nuevo parámetro propuesto, las mediciones fueron analizadas (tras captación de volumen 3D) por dos observadores independientes, encontrando una alta concordancia interobservador e intraobservador, con un coeficiente de correlación interclase en ambos casos de un 0.99. Al relacionar los datos con los otros parámetros del estudio, se encontró una correlación negativa significativa con el ángulo de progresión y la estación de la cabeza fetal.

En otro estudio publicado en 2013 por Tutschek<sup>79</sup>, se analiza también la distancia sínfisis-cabeza (HSD), además de la distancia periné-cabeza (HPD), el ángulo de progresión (AoP) y la estación de la cabeza fetal en relación a la línea infrapúbica. Incluye 106 casos, con prolongación de la primera etapa del parto. Se encontró una buena

correlación entre las variables HSD y HPD (0.75), proponiendo el uso de la HSD por la facilidad en su medición, y su alta reproducibilidad<sup>80</sup>.

Este parámetro ha demostrado además una adecuada correlación entre su medición en ecografía 2D y 3D<sup>81</sup>, con un coeficiente de correlación interclase de 0.94 entre ambas técnicas, al analizar a 84 pacientes en fase activa del trabajo de parto.

**Figura 10. Medición de la distancia sínfisis-cabeza.**



#### 2.5.2.4. Ayuda a la instrumentación del parto

Un factor muy importante para el éxito y la seguridad en la instrumentación es la correcta determinación de la posición de la cabeza fetal y la adecuada colocación del instrumento.

En cuanto a la posición de la cabeza, la ecografía transabdominal suprapúbica ha demostrado mayor utilidad para su valoración, como ya se ha comentado previamente. Akmal<sup>39</sup> publica un estudio con 64 pacientes que precisan instrumentación del parto (forceps o ventosa). La discordancia entre el tacto digital transvaginal y la ecografía fue mayor de 45° en un 26.7%, y mayor de 90° en un 18.7%. La ecografía permite un mejor conocimiento de la posición de la cabeza fetal<sup>83</sup>. Algunos autores sugieren que debería incorporarse de manera rutinaria la ecografía transabdominal suprapúbica para determinar la posición previa a la instrumentación<sup>84</sup>



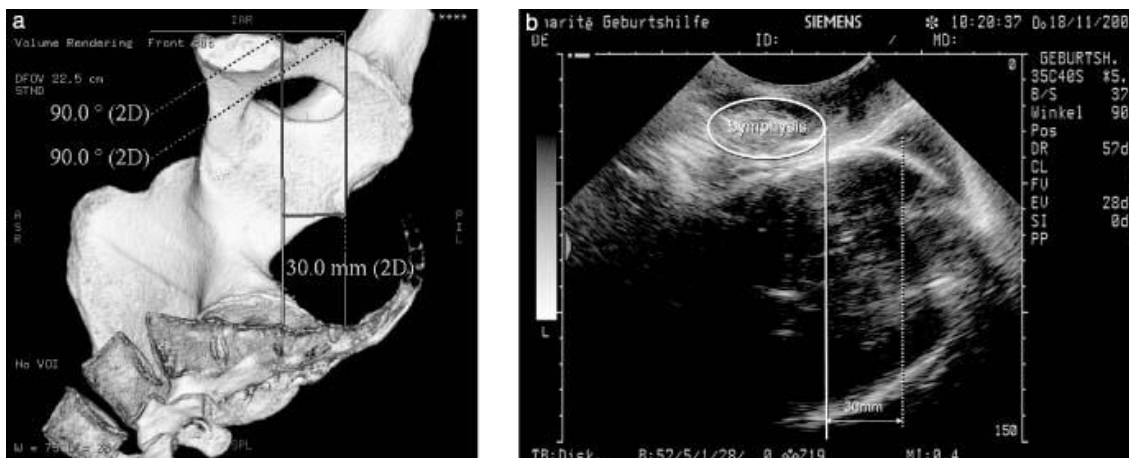
Basándose en esto, Wong<sup>12</sup> estudia la utilidad de la ecografía intraparto para la correcta colocación de la copa del vacuum. En 50 pacientes en segunda etapa del trabajo de parto que precisan instrumentación con vacuum, compara la colocación de la misma en base a la información obtenida del tacto digital trasvaginal solamente, o junto a la ecografía transabdominal. La distancia desde el centro de colocación del vacuum al punto de flexión era mayor ( $2.8 \pm 1$  cm) en los casos sólo con exploración clínica, respecto a los casos con ayuda de la ecografía ( $2.1 \pm 1.3$  cm), lo que fue estadísticamente significativo. Sólo hubo un caso de instrumentación fallida, en el grupo sin ayuda de la ecografía intraparto, con una distancia al punto de flexión de 3.6 cm y una colocación paramedial del vacuum. Según este estudio, una colocación deflexionada o paramedial se asocia con mayor fallo en la extracción y mayor morbilidad.

Se ha intentado utilizar la ecografía para predecir el éxito del parto vaginal operatorio en dos estudios, en uno con instrumentación con vacuum y en el otro mediante fórceps.

En el caso del vacuum, Henrich<sup>68</sup> realiza mediciones ecográficas durante el pujo a 20 mujeres en segunda etapa del trabajo de parto a las que se les va a realizar esta instrumentación. Valora el descenso de la cabeza fetal respecto a la línea infrapúbica, y la dirección de la cabeza. Para situar la línea infrapúbica respecto a la pelvis materna, utiliza una reconstrucción tridimensional mediante TAC de una pelvis femenina normal, observando que dicha línea se encuentra 3 cm craneal al plano interespinoso (**figura 11**). De los 20 casos estudiados, en 4 la extracción fue dificultosa, y en uno imposible por vía vaginal. Tiene en común el escaso o nulo descenso de la cabeza con el pujo y la dirección de la cabeza horizontal o hacia abajo, por lo que el autor los interpreta como signos de mal pronóstico. Este autor incluye todo tipo de posiciones de la cabeza fetal, no diferenciando las occípito-posteriores, que presentan resultados discordantes entre descenso observado de la cabeza y dirección de la misma. Concluye que son necesarios estudios prospectivos adicionales que aporten información sobre el valor de la ecografía en la ayuda a la instrumentación.

Para valorar la capacidad predictiva de la ecografía intraparto para diferenciar entre instrumentación con fórceps complicada o no, Cuerva<sup>67</sup> evalúa la utilidad del ángulo de progresión, distancia de progresión y dirección de la cabeza en 30 pacientes a las que se le indica un fórceps para abreviar expulsivo, excluyendo los casos con posición occípito posterior. Se realiza la medición de dichos parámetros en reposo, durante la contracción y durante el pujo activo. El parámetro que mejor se asoció a instrumentación complicada fue el ángulo de progresión entre contracciones, con un punto de corte con mejor predicción de 138°. Al intentar elaborar un modelo predictivo de parto con fórceps complicado, el mejor modelo evaluado incluye el ángulo de progresión y la dirección de la cabeza durante la contracción con pujo activo.

**Figura 11. Reconstrucción 3D de la pelvis en relación con ecografía intraparto.**



Tomado de Henrich<sup>68</sup>

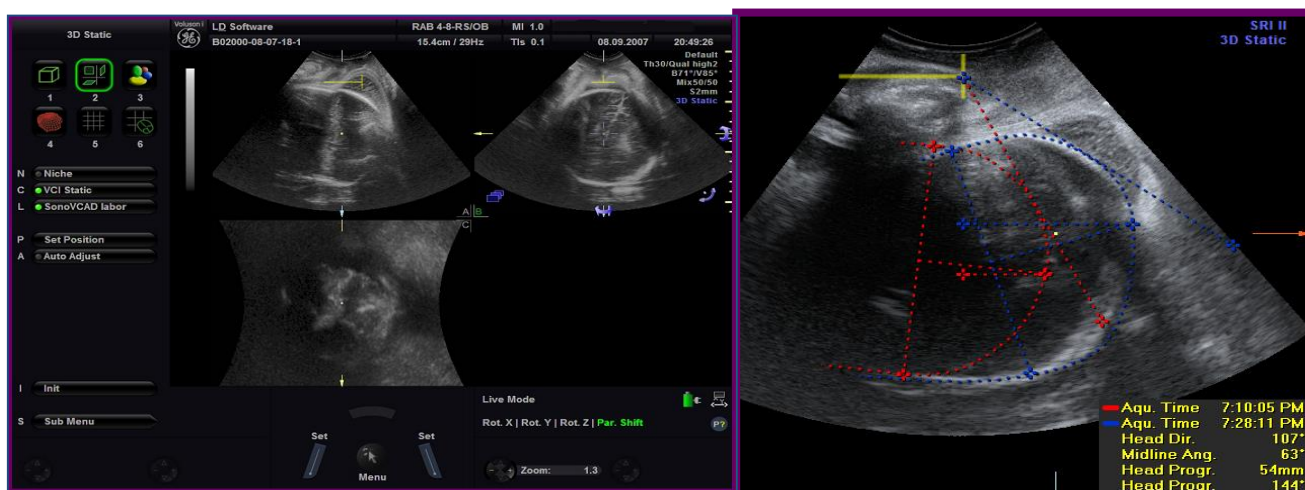
Lau<sup>66</sup> considera que el aumento del ángulo de progresión con el pujo puede ser un buen parámetro ecográfico intraparto para predecir el éxito en la instrumentación, tras analizar este ángulo y la dirección de la cabeza en 20 pacientes con expulsivo prolongado. Describe un aumento en el ángulo con el pujo de 15° como predictor de éxito en la instrumentación en el 73% de los casos.

### 2.5.3. ECOGRAFIA INTRAPARTO 3D

La ecografía 3D intraparto permite captar un volumen o varios volúmenes seriados durante el trabajo de parto, para su posterior análisis “offline”. Para ello se precisa una adecuada captación del volumen, en un plano medio sagital en el que se visualicen la sínfisis y la cabeza fetal lo más completamente posible, utilizando un ángulo de insonación amplio y la máxima profundidad de insonación.

General Electric ha desarrollado un software específico para la evaluación de los parámetros de la ecografía intraparto, el “Sono-VCAD labor software”<sup>84</sup> (Sonographic-based Volume Computer Aided Display labor), permitiendo medir la distancia de progresión, el ángulo de progresión, la dirección de la cabeza y el ángulo de la línea media, de manera automática, marcando y delimitando determinados puntos de referencia (figura 12)

**Figura 12. Evaluación de parámetros ecográficos intraparto mediante el Sono VCAD labor software.**



Molina<sup>85</sup> realizó un estudio para valorar la aplicación en la práctica de este software y la reproducibilidad de los cuatro parámetros analizados con esta técnica. Para ello se estudiaron 50 pacientes en segunda etapa del parto, realizando la captación del volumen un obstetra con experiencia en ecografía, y entrenamiento previo de 1 día en el

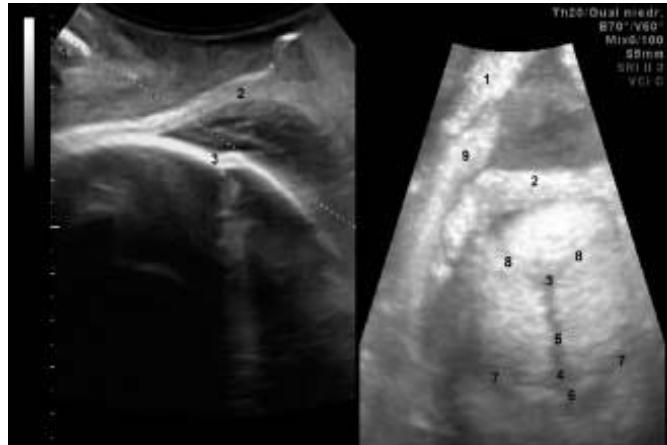
uso de este software. El análisis posterior del volumen era realizado por dos ecografistas expertos en ecografía 3D. El coeficiente de correlación interclase para la concordancia interobservador fue de 0.69 y de 0.67 para la dirección de la cabeza y el ángulo de la línea media, respectivamente; y de 0.85 y 0.84 para la distancia de progresión y el ángulo de progresión. La variabilidad intraobservador fue también adecuada, entre 0.85 y 0.94. Estos datos coinciden con la concordancia inter e intraobservador encontrados en la ecografía 2D.

Torkildsen<sup>86</sup> evalúa el grado de concordancia del ángulo de progresión y la distancia periné-cabeza evaluados por ecografía 2D y 3D. Observó un coeficiente de correlación interclase de 0.94 para 2D y de 0.99 para 3D. En cuanto al ángulo de progresión, el coeficiente de reproducibilidad fué de 6.7 para la ecografía 2D, y de 5.7 para la 3D siendo el coeficiente de correlación interclase de 0.91 y 0.94, respectivamente. En cuanto a la correlación entre ambas técnicas, el coeficiente de correlación interclase para la distancia periné-cabeza fué de 0.95, y para el ángulo de progresión de 0.93. siendo los límites de concordancia entre -5.8 a +7.2, y de -8.9 a +13.7, respectivamente. Estos resultados informan de una buena correlación entre ambas técnicas, lo que según este autor apoya el uso de la ecografía intraparto 2D en la práctica, ya que los métodos son más simples de aprender y pueden ser analizados más rápidamente, además de que los equipos 2D están habitualmente más accesibles en las salas de parto.

Otros autores han utilizado la captación de volúmenes mediante ecografía 3D para la valoración de parámetros intraparto, como Tutschek<sup>59</sup>, que analizó 106 volúmenes para estudiar la estación de la cabeza, el ángulo de progresión, la distancia periné-cabeza y la distancia sínfisis-cabeza. Sin embargo, no realiza ninguna comparativa entre 2D y 3D, limitándose a correlacionar los parámetros entre sí y con el tacto digital transvaginal. También Ghi<sup>69</sup> utiliza la captación de volúmenes seriados mediante ecografía 3D durante el trabajo de parto de 71 mujeres, analizando posteriormente el ángulo de progresión y el ángulo de la línea media, relacionándolo con el tipo de parto. Tampoco en este estudio se compara la ecografía 2D con la 3D. Este autor utiliza el software mencionado de Sono VCADlabor.

Se ha intentado utilizar la ecografía 3D intraparto para otros usos, como la visualización de las fontanelas y las suturas del cráneo fetal<sup>87</sup> (**figura 13**), que este autor propone para determinar la posición de la cabeza. También se ha descrito la valoración del asinclitismo de la cabeza fetal mediante ecografía 3D<sup>88</sup>. De todos modos estas aplicaciones son anecdóticas y la necesidad de su uso está muy alejada de la clínica diaria.

**Figura 13. Visualización de superficie del cráneo fetal mediante ecografía 3D.**



#### **2.5.4. POSICIÓN OCCIPITO POSTERIOR Y ECOGRAFIA INTRAPARTO**

La posición occípito posterior se ha asociado con complicaciones del trabajo de parto como prolongación de la segunda etapa, mayor tasa de instrumentación, mayor incidencia de desgarros perineales severos y mayor pérdida sanguínea materna, entre otras<sup>49,89,90</sup>.

La posición de la cabeza fetal en OP puede asociarse con un comportamiento diferente de los parámetros ecográficos para valorar la progresión del parto, según sugiere un estudio de Ghi<sup>65</sup>. En este estudio se realiza un seguimiento ecográfico secuencial de pacientes nulíparas durante el trabajo de parto. Se valoraron las diferencias de ángulo de progresión, distancia de progresión, ángulo de la línea media, dirección de la cabeza y distancia sínfisis-cabeza según la posición de la cabeza fetal fuera occípito-anterior u occípito-posterior. Se encontraron diferencias en el patrón de progresión de ambos grupos, sobre todo en el ángulo de progresión, distancia sínfisis-cabeza y dirección de la cabeza, no encontrando diferencias estadísticamente significativas en la distancia de progresión y el ángulo de la línea media. Ésto parece confirmar que los mecanismos del parto vaginal con posición OP son diferentes, manteniéndose una dirección de la cabeza “downward” durante un tiempo más prolongado, lo que se asocia con un menor ángulo de progresión al flexionarse la cabeza más tardíamente.

#### **2.5.4. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ECOGRAFIA INTRAPARTO**

Tras la valoración de todos los estudios expuestos, el uso de la ecografía intraparto para asesorar la progresión del parto y predecir las características del mismo presenta muchas posibilidades, pero se encuentra en fase de investigación. Hay un número elevado de técnicas diferentes propuestas que precisan ser contrastadas, y demostrar su utilidad en la práctica clínica<sup>80</sup>.

La ecografía intraparto ha demostrado ser útil en la valoración de la posición de la cabeza fetal, mejorando considerablemente la utilidad del tacto digital transvaginal.

## REVISIÓN CRÍTICA DEL PROBLEMA

Parece también ser útil en la predicción de la evolución del trabajo de parto, siendo capaz de predecir periodos prolongados de la primera y segunda etapa del trabajo de parto.

Algunos autores sugieren la necesidad de simplificar la medición de los parámetros utilizados en la ecografía intraparto, para mejorar su concordancia interobservador y por tanto su aplicabilidad clínica<sup>80,93</sup>.

Se está introduciendo en la predicción del éxito en la instrumentación del parto.

# **HIPÓTESIS DE TRABAJO**



### **3. HIPÓTESIS DE TRABAJO**

Para la indicación adecuada del vacuum en la instrumentación del parto es fundamental conocer la posición cefálica fetal exacta y predecir así el grado de éxito de la instrumentación antes de su aplicación en la extracción fetal. El tacto vaginal ha demostrado sus limitaciones en estas finalidades incluso en manos expertas.

Nos proponemos demostrar que la evaluación ecográfica transperineal intraparto predice de forma adecuada la dificultad de la extracción fetal instrumentada con vacuum.

### 3.1. OBJETIVOS PRINCIPALES

- Probar que es posible predecir mediante ecografía transperineal intraparto la dificultad de la extracción fetal instrumentada con vacuum en caso de gestación única, primípara a término y con posición diferente a occipito-posterior.
- Identificar cuáles son los parámetros ecográficos intraparto que mejor predicen la dificultad de la extracción fetal instrumentada con vacuum en caso de gestación única, primípara a término y con posición diferente a occipito-posterior.

### 3.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Comparar la correlación entre el tacto vaginal y ecografía transabdominal intraparto en la identificación de la posición cefálica fetal.
- Evaluar la variabilidad inter e intraobservador de las diferentes medidas evaluadas en la ecografía transperineal intraparto.
- Valorar el grado de predicción de la dificultad de la extracción fetal instrumentada con vacuum de cada uno de los parámetros ecográficos evaluados en la ecografía transperineal intraparto en caso posición de la cabeza fetal diferente a occipito-posterior.
- Identificar el punto que mejor predice la dificultad de la extracción fetal instrumentada con vacuum de cada uno de los parámetros ecográficos evaluados en la ecografía transperineal intraparto en caso posición de la cabeza fetal diferente a occipito-posterior.

- Reconocer cuáles son los parámetros ecográficos intraparto que mejor predicen el fallo en la extracción fetal instrumentada con vacuum en caso posición de la cabeza fetal diferente a occipito-posterior.
- Realizar una valoración de los parámetros ecográficos evaluados en la ecografía transperineal intraparto en los casos de posición de la cabeza fetal en occipito-posterior como predictores de la dificultad de la extracción fetal instrumentada con vacuum.

# **MATERIAL Y MÉTODO**

## 4. MATERIAL Y MÉTODO

### 4.1. MATERIAL

Hemos estudiado una serie de 102 gestantes, entre Diciembre de 2010 y Enero de 2012, del total de pacientes ingresadas en la unidad de paritorio del Hospital Universitario de Valme, que requirieron para la finalización del parto instrumentación y se les realizó una evaluación ecográfica previa a la extracción fetal.

#### 4.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO

Las gestantes incluidas en la evaluación ecográfica intraparto cumplen los siguientes criterios:

- Gestación única a término (37-42 semanas).
- Sin antecedente de parto vaginal (primípara o multípara sin parto vaginal previo).
- Inicio de parto espontáneo o inducido.
- Parto en fase activa.
- Feto en situación longitudinal y presentación cefálica.
- Se excluyen las gestaciones con patología materna grave (preeclampsia grave, diabetes gestacional mal controlada, cardiopatía materna grado 3-4, endocrinopatía materna, patología neurológica materna grave, infección materna (VIH, hepatitis, toxoplasma...), patología respiratoria o traumatológica materna grave).
- Se excluyen las gestaciones con patología fetal grave (malformación estructural, cromosomopatía, infección fetal, isoimmunización, retraso de crecimiento intrauterino severo, hidrops...).

## 4.2. MÉTODO

### 4.2.1. ACTUACIÓN EN LA UNIDAD DE PARITORIO

Las pacientes ingresan en la unidad de paritorio una vez instaurado el trabajo de parto de manera espontánea, o inducida mediante el uso de prostaglandinas y/o oxitocina. Se realiza una valoración ecográfica previa para determinar el peso fetal estimado.

Según el protocolo de asistencia al parto de nuestro servicio, las pacientes se ubican en una sala de dilatación individual, con un acompañante, y se realiza monitorización cardiotocográfica fetal y canalización de vía venosa periférica para administración de líquidos intravenosos si fuera necesario. La analgesia epidural locoregional se oferta a todas las pacientes que lo desean.

Durante el seguimiento, se registra la duración de la primera fase del parto (fase activa), y de la segunda fase del parto (expulsivo), en horas. Una vez que aparece la necesidad de abreviar el expulsivo, se registra el motivo, ya sea por prolongación de la segunda fase, motivos maternos que impidan alargar los pujos o motivos fetales, siempre que no sean situaciones de extrema urgencia que impidan la valoración ecográfica necesaria. En este momento se informa a la paciente de la inclusión en este estudio y se entrega consentimiento informado (**anexo 1**). Asimismo, se procede a completar los datos de la hoja de recogida de datos que se adjunta en el **anexo 2**.

### 4.2.2. EVALUACIÓN DEL TACTO VAGINAL INTRAPARTO

Inicialmente se realiza una exploración de la paciente, en la misma sala de dilatación, en posición de decúbito supino, mediante tacto digital transvaginal. Esta exploración la realizan sólo dos obstetras con más de 9 años de experiencia en el manejo del trabajo de parto. Con el tacto digital transvaginal se determina:

**POSICIÓN FETAL.** Se describe según las 8 posiciones típicas de la presentación de vértice: Occipito anterior (OA), Occipito Iliaca Izquierda Anterior (OIIA), Occipito Iliaca Derecha Anterior (OIDA), Occipito Transversa Izquierda (OTI), Occipito Transversa Derecha (OTD), Occipito Iliaca Izquierda Posterior (OIIP), Occipito Iliaca Posterior (OIIA), y Occipito Posterior (OP). En caso de no poder determinar la posición por tacto se recoge este dato. Inicialmente se incluyeron pacientes en el estudio independientemente de la posición de la cabeza fetal, aunque a posteriori en el análisis estadístico se suprimieron las posiciones posteriores (OIIP, OIIP y OP).

**ALTURA DE LA PRESENTACION.** Se utiliza la descripción de los planos descritos por Hodge y su correlación con la valoración clínica en plano “alto”, “medio” y “bajo”.

**CAPUT SUCCEDANEUM.** Se registra la presencia o no de caput, por su relación con la mayor tasa de fallos en la precisión del tacto digital.

### **4.2.3. ECOGRAFÍA INTRAPARTO TRANSPERINEAL**

La evaluación ecográfica intraparto transperineal es realizada por el mismo observador que realizó el tacto vaginal, siendo únicamente dos investigadores, con experiencia clínica en el área obstétrica y en ecografía materno fetal (13 y 9 años de experiencia en este campo) los que realizan estas valoraciones.

La exploración ecográfica se realiza con la paciente en decúbito supino, con ecógrafo TOSHIBA FAMIO 5 (Tokio, Japan) equipado con traductor abdominal convex 3-5 MHz, que está a disposición en la unidad de paritorios. Se coloca el transductor, protegido con funda, a nivel transperineal en posición translabial bajo la sínfisis del pubis, obteniendo un plano sagital medio de la pelvis, visualizando la sínfisis púbica en su totalidad (eje longitudinal) y la cabeza fetal, según se aprecia en la **imagen 1**. A continuación se realizan mediciones de los parámetros ecográficos que detallamos, en reposo y con el pujo materno, durante una contracción.

**ÁNGULO DE PROGRESIÓN** (con y sin pujo). En el plano sagital medio descrito previamente, la porción más descendida de la cabeza fetal puede verse fácilmente. Se dibuja una línea en la pantalla entre los calipers colocados en los puntos de la sínfisis que dibujan el eje largo. Una segunda línea se traza desde el punto inferior de la sínfisis del pubis hasta el contorno craneal, tangencialmente, midiéndose el ángulo entre ambas líneas (**imagen 2**).

**DIRECCIÓN DE LA CABEZA** (con y sin pujo). En un plano sagital medio translabial (igual que para el ángulo de progresión) se determina la línea infrapúbica como una línea perpendicular al eje mayor de la sínfisis del pubis que pasa por el extremo inferior de la sínfisis. Esta línea se relaciona con otra línea perpendicular al diámetro transversal más ancho de la cabeza fetal (DBP). Según el ángulo entre ambas líneas sea mayor o igual a 30°, menor o igual a 0°, o indiferente (entre 0 y 30°) se define la dirección de la cabeza como “up”, “down” u “horizontal”, respectivamente (**imagen 3**).

**DISTANCIA DE PROGRESIÓN** (con y sin pujo). Se realiza una medición entre una línea imaginaria perpendicular al eje mayor de la sínfisis del pubis, que pase por el borde inferoposterior de la misma (línea infrapúbica), y otra paralela a esta línea pero que pase por la parte más descendida de la cabeza fetal. Se observa si la parte más descendida de la cabeza fetal está anterior o posterior a la línea infrapúbica, y se mide la distancia entre estas dos líneas en reposo y con el pujo (**imagen 4**).

**ÁNGULO DE LA LINEA MEDIA** (con y sin pujo). Desde el corte sagital descrito, se gira el transductor para hacer un corte transversal, visualizándose la línea media cerebral, lo que permite conocer la rotación de la cabeza, midiendo el ángulo entre esta línea media y el eje anteroposterior de la pelvis materna (línea perpendicular al transductor, en la dirección del haz de ultrasonidos). Ver **imagen 5**.

**DISTANCIA PERINÉ-CABEZA** (con y sin pujo). En el mismo corte transversal del periné descrito previamente, con la sonda apoyada, sin presionar, se mide la distancia desde el cráneo fetal al periné (**imagen 6**).

**POSICIÓN DE LA CABEZA**. Tras la ecografía transperineal se realiza una valoración de la posición de la cabeza mediante ecografía suprapúbica con el mismo



transductor, en corte transverso materno, observando la cabeza fetal, tomando como referencia las órbitas, que veremos hacia arriba si está en OP, la línea media cerebral, que veremos si está en transversa, y el cerebelo/espina cervical, que veremos si esta en OA. Se clasifica entre 8 posiciones posibles: OA, OIDA, OTD, ODP, OP, OIIP, OTI, OIIA. No siempre es posible determinar la posición, como es casos de cabeza muy descendida en la pelvis, permitiendo la opción de “imposibilidad de conocer la posición”.

#### **4.2.4. FINALIZACIÓN DEL PARTO**

Tras la valoración clínica y ecográfica, los partos se abreviaron en todos los casos mediante instrumentación con vacuum, no tomándose en cuenta en las decisiones clínicas los datos obtenidos por ecografía.

Según el número de tracciones, la instrumentación se clasifica como fácil (2 o menos tracciones), difícil (3 o más tracciones) o fallida (no se consigue extracción fetal, y se procede a cesárea).

Tras el parto se recogen datos referentes a la morbi-mortalidad materna y neonatal (**Anexo 2**).

En relación a la madre se recogen: presencia o no de desgarros perineales, tasa de sangrado, hematoma, lesión vesical o rectal, atonía, necesidad de cirugía postparto, patología infecciosa postparto, otras.

En relación al recién nacido se recogen: peso fetal, Apgar al minuto y a los cinco minutos, pH fetal al nacimiento, presencia de morbilidad neonatal (cefalohematoma, lesión facial, fractura de clavícula, parálisis braquial, hemorragia retiniana, hemorragia intracrenal), ingreso en neonatología y mortalidad neonatal.

#### **4.2.5. VALORACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTER E INTRA OBSERVADOR DE LA ECOGRAFIA TRANSPERINEAL INTRAPARTO**

Para realizar una valoración de la variabilidad inter e intraobservador existente en la ecografía transperineal intraparto se evalúa de forma sucesiva por los dos obstetras con experiencia de más de 5 años en ecografía materno-fetal, una subpoblación de 14 gestantes con las mismas características que las descritas previamente en el estudio: gestantes con gestación única, a término (37-42 semanas), sin parto vaginal previo, con feto en cefálica y que requerían instrumentación para la finalización del parto.

La instrumentación del parto se realiza mediante vacuum y se excluyen los casos de presentación en occipito posterior.

Evaluamos los parámetros ecográficos en reposo y con los pujos: ángulo de progresión, distancia de progresión, dirección de la cabeza, ángulo de línea media y distancia periné-cabeza. La evaluación ecográfica de estos parámetros sigue las recomendaciones previamente descritas y son evaluadas por los exploradores 1 y 2 de forma repetida y sin conocimiento de los resultados del otro explorador.

Para el estudio de la concordancia intra observador e inter observador, se obtuvieron coeficientes de correlación intraclase para las variables numéricas, y coeficientes de concordancia Kappa de Cohen para variables cualitativas. Estos valores fueron complementados con intervalos de confianza al 95%.

#### 4.2.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

##### TIPO DE ESTUDIO

Estudio analítico observacional prospectivo.

##### TAMAÑO MUESTRAL

Para el cálculo del número de embarazadas necesario para detectar una diferencia de 10° entre las medias del ángulo de progresión pujos de los grupos de dificultad de la instrumentación de parto (fácil/ difícil o fallida), asumimos un error  $\alpha$  del 5%, una potencia  $1-\beta$  del 80% y una desviación típica común de 12° (valor obtenido de un estudio piloto), resultando un número mínimo de 24 embarazadas por grupo.

Dado que uno de los objetivos del estudio era realizar un modelo multivariante de regresión logística con el objeto de identificar variables independientes predictoras de parto difícil (sí/ no), el tamaño muestral fue determinado con la regla de Freeman,  $10*(k+1)$ , donde  $k$  es el número de posibles variables predictoras: ángulo de progresión, dirección de la cabeza, distancia de progresión, ángulo de la línea media, distancia periné-cabeza, posición de la cabeza y peso fetal estimado. El tamaño de muestra mínimo necesario para el desarrollo del modelo es de 70 mujeres.

Para el cálculo del tamaño muestral se ha utilizado el programa nQuery Advisor Release 7.0.

##### ANÁLISIS DESCRIPTIVO

En primer lugar se realizó una depuración de los datos, procediendo después a la descripción de los mismos. Las variables cuantitativas se resumieron con medias y desviaciones típicas o, en caso de distribuciones asimétricas, con medianas y percentiles ( $P_{25}$  y  $P_{75}$ ) y las variables cualitativas con porcentajes. Este resumen se realizó tanto sobre la muestra global como en mujeres con partos fácil/ difícil o imposible.

## ANÁLISIS BIVARIANTE

Para realizar comparaciones de medias de variables cuantitativas entre los grupos definidos por la dificultad en el parto (no/ sí) se aplicaron la prueba t de Student para muestras independientes o la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney en caso de distribuciones no normales (estudiada mediante el test de Shapiro- Wilk). Si se obtenían diferencias significativas, se cuantificaban las diferencias mediante intervalos de confianza al 95% para diferencias de medias (o medianas en su caso). Por otro lado, para analizar las relaciones entre variables cualitativas se realizaron tablas de contingencia y se utilizaron la prueba Chi-Cuadrado o bien, los métodos no asintóticos de Montecarlo y prueba Exacta.

## ANÁLISIS DE LA CONCORDANCIA

Para el estudio de la concordancia intra observador e inter observadores, se obtuvieron coeficientes de correlación intraclass para las variables numéricas (**tabla 1**), y coeficientes de concordancia Kappa de Cohen para variables cualitativas (**tabla 2**). Estos valores fueron complementados con intervalos de confianza al 95%.

**Tabla 1. Valoración de la concordancia según los valores del Coeficiente de Correlación.**

Valor del CCI	Fuerza de la concordancia
>0,90	Muy buena
0,71-0,90	Buena
0,51-0,70	Moderada
0,31-0,50	Mediocre
<0,30	Mala o nula

Tomado de Fleiss JL <sup>94</sup>

**Tabla 2. Valoración de la concordancia según los valores del Coeficiente de Concordancia.**

Valor de Kappa	Fuerza de la concordancia
0,81-1	Muy buena
0,61-0,80	Buena
0,41-0,60	Moderada
0,21-0,40	Débil
<0,21	Pobre

### CURVAS ROC

Para las variables “ángulo de progresión” y “ángulo de línea media”, se determinaron áreas bajo las curvas ROC, sus intervalos de confianza al 95% y se identificaron los puntos de cortes que predecían al menos en un 85% un parto difícil.

### ANÁLISIS MULTIVARIANTE

Por último, y con el objetivo de encontrar factores pronósticos de parto difícil de instrumentación, se realizó un modelo de regresión logística binaria. Tras un análisis bivalente previo se identificaron aquellas variables que se introducirían posteriormente para la construcción del modelo multivariante.

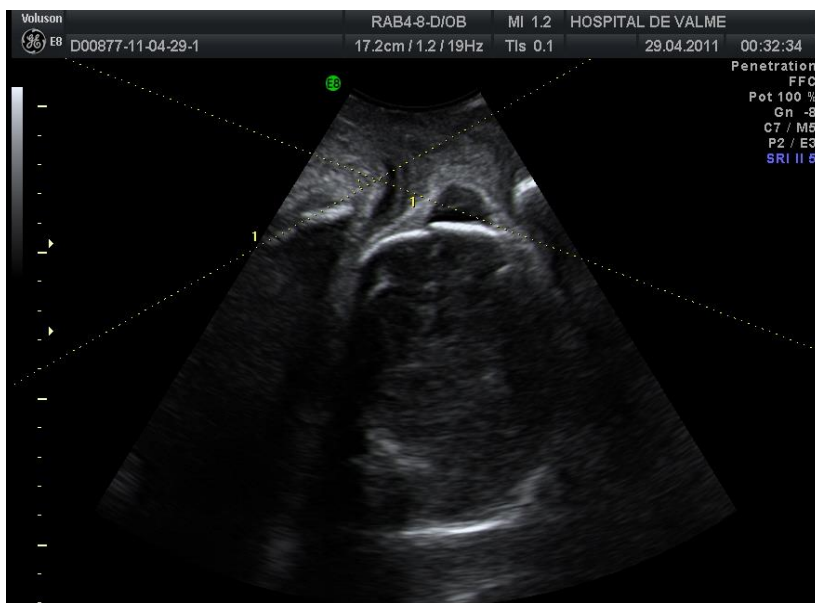
### Criterios de evaluación de la validez del modelo

- Método Shrinkage posterior a la estimación: determinación y aplicación de factores shrinkage uniforme al modelo determinado con el objetivo de mejorar las predicciones a partir del modelo de regresión logística original.
- Capacidad discriminativa: se calcularon los estadísticos C de Harrell, medida del poder discriminativo del modelo. Este análisis fue realizado en el modelo original y en el modelo ajustado por un factor shrinkage uniforme para corregir el sobreajuste del modelo original. Los estadísticos C de Harrell tenían que ser superior a 0,75 para considerar que el modelo creado tiene validez discriminativa.
- Calibración de los modelos: se calibraron los modelos obtenidos mediante el estudio de la “concordancia” entre los resultados observados y los pronosticados

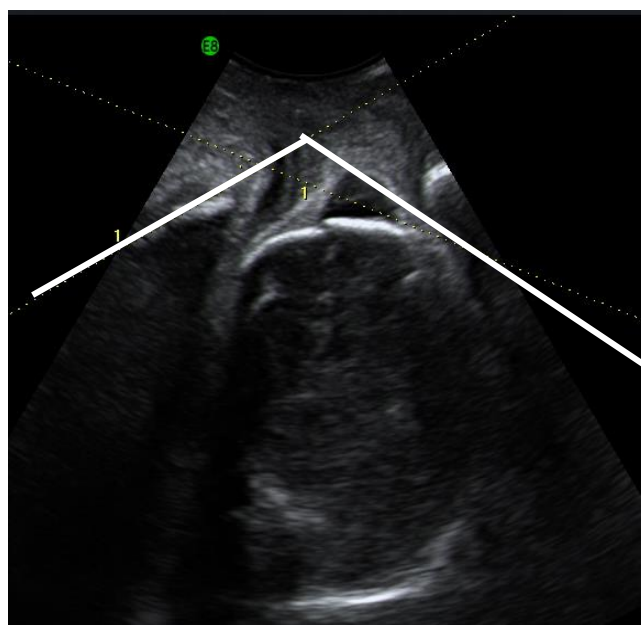
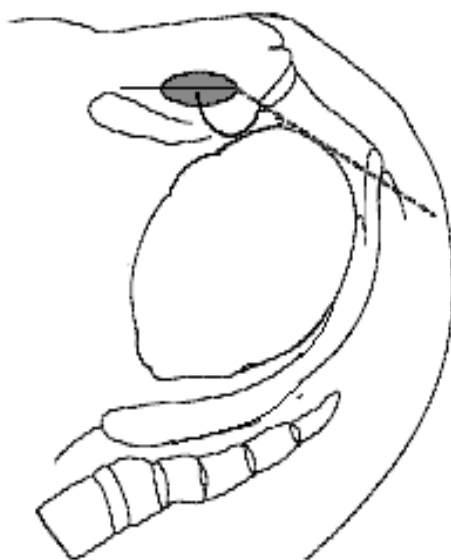
por los modelos generados. Este estudio de calibración se realizó mediante cálculo de las pendientes de calibración y gráficos de calibración. Dada la naturaleza dicotómica de la variable respuesta, la calibración se estudió por deciles de las probabilidades de riesgo predichas.

El análisis de los datos se realiza con el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 20.0 para Windows.

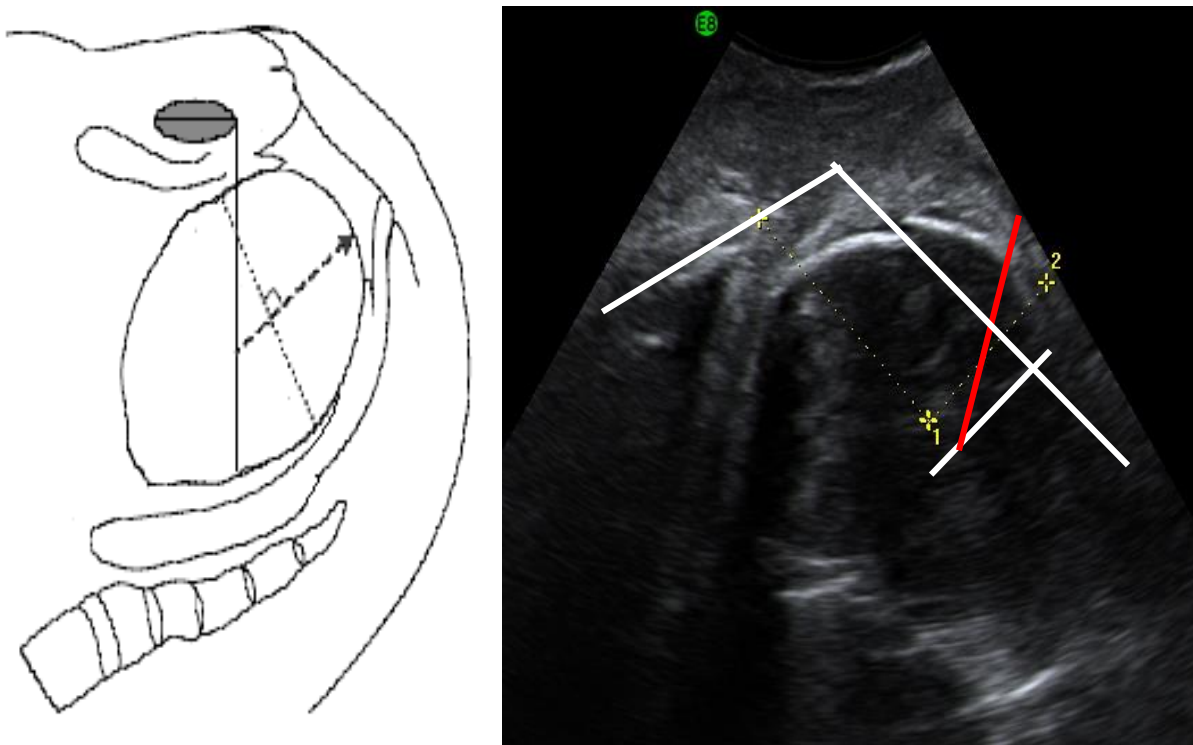
**Imagen 1. Corte mediosagital con ecografía transperineal.**



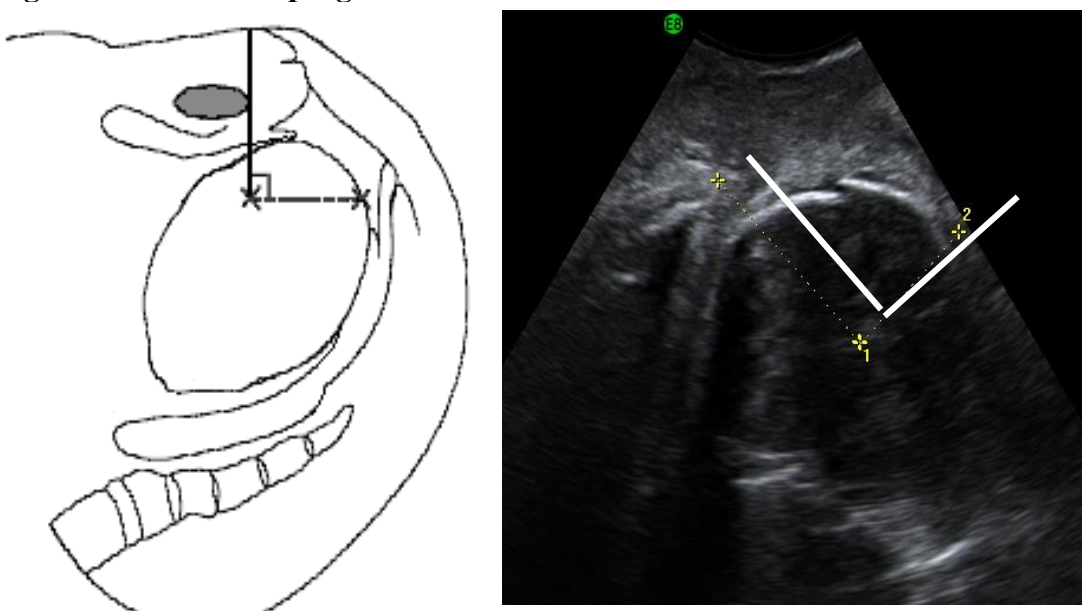
**Imagen 2. Ángulo de progresión.**



**Imagen 3. Dirección de la cabeza.**

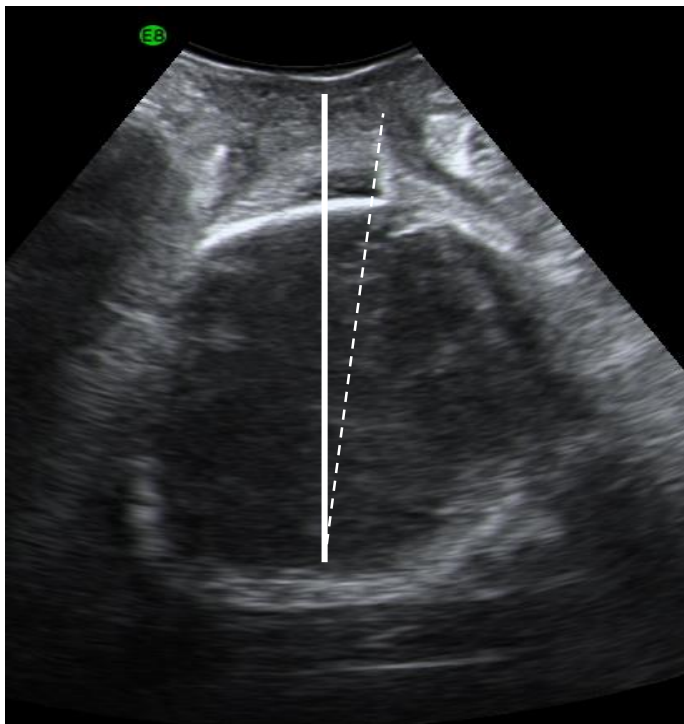


**Imagen 4. Distancia de progresión.**

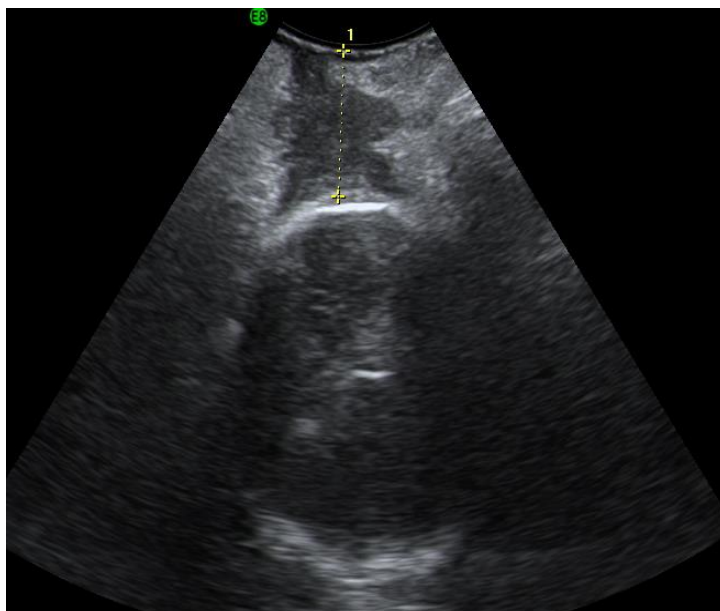




**Imagen 5. Ángulo de la línea media.**



**Imagen 6. Distancia periné-cabeza.**



**Anexo 1. Consentimiento informado para la evaluación intraparto de la posición cefálica fetal y la progresión del parto.****CONSENTIMIENTO INFORMADO – INFORMACIÓN A LA PACIENTE**

Antes de proceder a la firma de este consentimiento informado, lea atentamente la información que a continuación se le facilita y realice las preguntas que considere oportunas.

**Naturaleza:**

El objeto de nuestro estudio es determinar los factores que influyen en la dificultad de la extracción fetal con ventosa.

**Importancia:**

Con esta información se podría mejorar la atención al parto instrumentado para reducir las lesiones fetales y maternas con estos instrumentos.

**Implicaciones para el donante/paciente:**

- La donación/participación es totalmente voluntaria.
- El donante/paciente puede retirarse del estudio cuando así lo manifieste, sin dar explicaciones y sin que esto repercuta en sus cuidados médicos.
- Todos los datos de carácter personal, obtenidos en este estudio son confidenciales y se tratarán conforme a la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/99.
- La donación/información obtenida se utilizará exclusivamente para los fines específicos de este estudio.

**Riesgos de la investigación para el donante/paciente:**

Su participación en esta investigación no supone ningún riesgo añadido. Para realizar este estudio nosotros sólo necesitamos los datos de las historias clínicas para evaluar los datos clínicos de su parto así como la toma de imágenes ecográficas transperineales intraparto. La información clínica recogida en la base de datos de los pacientes sólo será utilizada para este fin y será tratada con la máxima confidencialidad.

Si requiere información adicional se puede poner en contacto con el investigador principal de este estudio en el teléfono: 609102322 o en el correo electrónico: carlota\_borrero@hotmail.com

**Anexo 2. Hoja de recogida de datos de la ecografía intraparto.**

## DATOS PACIENTE

FUR: SEMANAS: PARIDAD:

GESTACION NORMAL / PATOLOGICA: \_\_\_\_\_

PARTO ESPONTANEO / INDUCIDO motivo:

Peso estimado: DORSO: POSICION:

EPIDURAL si/ no Duración 1ª fase parto:

Duración 2ª fase parto: (pujos)

Precisa abreviar por: prolongación/ alteración RCTG/ patología materna

-----

EXPLORACION: Tacto transvaginal (previo instrumentación)

Posición fetal Plano Hodge Caput: si/ no

ECOGRAFIA INTRAPARTO: (translabial)

## SIN PUJOS

Posición cabeza	
Dirección cabeza	
ángulo progresión	
distancia progresión	
Angulo línea media	

## CON PUJOS

Posición cabeza	
Dirección cabeza	
ángulo progresión	
distancia progresión	
ángulo línea media	

PARTO: Espontáneo / Ventosa / Cesarea

N. TRACC VENTOSA: DIFICULTAD: DESGARROS: NO/ SI --

PESO FETAL: APGAR: \_\_\_\_ -- \_\_\_\_ PH \_\_\_\_

MORBILIDAD PERINATAL: NO SI: \_\_\_\_\_

## **RESULTADOS**

## 5. RESULTADOS

### 5.1 DATOS OBSTÉTRICOS DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

Hemos analizado 102 gestantes en trabajo de parto sin antecedentes de parto vaginal previo. Consideramos 32 casos perdidos: 11 casos por posición fetal en ecografía intraparto en occipito-posterior, 8 casos por no ser posible la identificación ecográfica de la posición de la cabeza, 7 casos por instrumentación diferente a la ventosa y 6 casos por recogida incompleta de datos ecográficos.

En cuanto a los datos epidemiológicos del conjunto de 102 pacientes estudiadas, en la **tabla 1** se exponen las características obstétricas de esta población.

La edad media de las pacientes es de 30 años, y la edad gestacional media al parto de 39 semanas. La gestación era patológica en 11 casos (10.7%), siendo las causas retraso de crecimiento intrauterino en 5 casos, diabetes gestacional en 4 casos, oligoamnios en uno y enfermedad hipertensiva del embarazo en otro caso. El inicio de parto fue inducido en un 26.4%, principalmente por rotura prematura de membranas (9 casos), gestación cronológicamente prolongada (5 casos) y Retraso de Crecimiento Intrauterino (CIR) (6 casos). La analgesia epidural se administró en todos los casos por deseo expreso de la paciente. En cuanto a la duración del parto, la primera fase tuvo una media de 7.7 horas y la segunda fase de 2.2 horas.

En la **tabla 2** presentamos las características obstétricas generales e intraparto de la población finalmente estudiada: 70 gestantes.

La edad media de las gestantes es de 29 años, y la edad gestacional media al parto de 39 semanas. En 5 casos eran secundigestas, con antecedente de cesárea anterior. En 9 casos la gestación era patológica, (4 gestantes por CIR, 3 por diabetes gestacional y 2 por estado hipertensivo del embarazo). El peso fetal estimado por ecografía presentó una media de 3,386 gramos. El comienzo del parto fue espontáneo en el 75.4 % de los casos. La duración media de la primera fase del parto fue de 7.8 horas, y en todas las pacientes se administró analgesia epidural. La segunda fase del parto duró una media de 2.3 horas. El 100 % de los partos fueron instrumentados con vacuum y la indicación principal de esta instrumentación fue un expulsivo prolongado (78.6%).

En la **tabla 3** presentamos los resultados neonatales de la población final de estudio. El 51.5% de recién nacidos son niños, y el 48.5% niñas, con un peso fetal medio de 3,372 gramos. El Apgar medio de los recién nacidos al minuto fue de 8.8, y a los cinco minutos de 9.96. El pH fetal medio obtenido de sangre de cordón umbilical fue de 7.25. En dos casos los recién nacidos precisaron ingreso en la Unidad de Neonatología, por patología leve, en uno por ictericia a las 48 horas que cedió con fototerapia; y en otro por distress leve que cedió en 24 horas.

Tabla 1. Características obstétricas generales e intraparto de la población total del estudio.

	<b>N 102</b>	<b>En %</b>
<b>Edad media materna</b>	30.13	DT 5.841
<b>Antecedentes de cesárea</b>	12	11.7 %
<b>Patología gestacional</b>	11	10.7%
<b>Diabetes</b>	4	3.9%
<b>Estado Hipertensivo del Embarazo</b>	1	1%
<b>Retraso de Crecimiento Intrauterino</b>	5	4.9%
<b>Oligoamnios</b>	1	1%
<b>Edad gestacional al parto</b>	39.54	DT 1.410
<b>Peso fetal estimado al parto</b>	3,415	DT 404.4
<b>Número de partos inducidos</b>	27	26.4%
<b>Embarazo cronológicamente prolongado</b>	6	5.8%
<b>Bolsa rota</b>	9	8.8%
<b>Retraso de crecimiento intrauterino</b>	5	4.9%
<b>Estado hipertensivo del embarazo</b>	3	2.9%
<b>Otros</b>	4	3.9%
<b>Analgesia epidural</b>	102	100%
<b>Duración 1 fase del parto en horas</b>	7.71	DT 3.077
<b>Duración 2 fase del parto en horas</b>	2.23	DT 0.694
<b>Número de partos instrumentados</b>	102	100%
<b>Motivo de la Instrumentación</b>		
<b>Expulsivo prolongado</b>	80	78.4%
<b>Alteración del registro cardiotocográfico</b>	10	9.8%
<b>Otros</b>	12	11.7%
<b>Tipo de instrumentación del parto</b>		
<b>Vacuum</b>	83	81.3%
<b>Forceps</b>	7	6.8%
<b>Cesárea (parto vaginal fallido)</b>	12	11.7%
<b>Morbilidad materna</b>	1	1%
<b>Dehiscencia de cicatriz anterior</b>	1	100%
<b>Otros</b>	0	0%

Resultados presentados en media y desviación típica (DT)

Tabla 2. Características obstétricas generales e intraparto de la población final de estudio.

	<b>N 70</b>	<b>En %</b>
<b>Edad media materna</b>	29.70	DT 5.901
<b>Antecedentes de cesárea</b>	5	7.1 %
<b>Patología gestacional</b>	9	12.9%
<b>Diabetes</b>	3	4.2%
<b>Estado Hipertensivo del Embarazo</b>	2	2.8%
<b>Retraso de Crecimiento Intrauterino</b>	4	5.7%
<b>Edad gestacional al parto</b>	39.47	DT 1.452
<b>Peso fetal estimado al parto</b>	3,386	DT 364
<b>Número de partos inducidos</b>	17	24.6%
<b>Embarazo cronológicamente</b>	4	5.7%
<b>Bolsa rota</b>	6	8.5%
<b>Retraso de crecimiento intrauterino</b>	4	5.7%
<b>Estado hipertensivo del embarazo</b>	1	1.4%
<b>Otros</b>	2	2.8%
<b>Analgesia epidural</b>	70	100%
<b>Duración 1 fase del parto en horas</b>	7.8	DT 3.2
<b>Duración 2 fase del parto en horas</b>	2.3	DT 0.7
<b>Número de partos instrumentados</b>	70	100%
<b>Motivo de la Instrumentación</b>		
<b>Expulsivo prolongado</b>	55	78.6%
<b>Alteración del registro</b>	9	12.8%
<b>Otros</b>	6	8.6%
<b>Tipo de instrumentación del parto</b>		
<b>Vacuum</b>	70	100%
<b>Morbilidad materna</b>	1	1.4%
<b>Dehiscencia de cicatriz anterior</b>	1	1.4%
<b>Otros</b>	0	0%

Resultados presentados en media y desviación típica (DT)



**Tabla 3. Resultados neonatales de la población final de estudio.**

	<b>N 70</b>	<b>En %</b>
<b>Sexo de recién nacido (Hembras)</b>	34	48.5%
<b>Peso de recién nacido en gramos</b>	3,372	DT 432.5
<b>APGAR 1 minutos</b>	8.80	DT 1.1
<b>APGAR 5 minutos</b>	9.96	DT 0.268
<b>pH del recién nacido</b>	7.25	DT 9.782
<b>Mortalidad perinatal</b>	0	0%
<b>Morbilidad perinatal</b>	2	2.9%
<b>Ingreso neonato control</b>	2	100%

Resultados presentados en media y desviación típica (DT)

## 5.2 DATOS OBSTÉTRICOS DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO EVALUADOS SEGÚN DIFICULTAD DE LA INSTRUMENTACIÓN DEL PARTO

Realizamos una división de la población de estudio según la dificultad en la instrumentación del parto con vacuum y/o parto vaginal fallido o no. Según este dato, estudiamos el grupo de instrumentación fácil (menos de 3 tracciones) y el de difícil-fallido (3 o más tracciones). En las **tablas 4 y 5** presentamos las características obstétricas generales e intraparto y perinatales de la población de estudio según esta división.

El grupo de instrumentación fácil se compone de 44 pacientes (62.8%), y el de instrumentación difícil-fallida de 26 (37.2%). La edad media materna es de 29.7 en el primer grupo y 29.6 en el segundo. La edad gestacional al parto es de 39.2 en el grupo fácil y 39.8 en el difícil-fallida, con una incidencia de cesárea anterior de un 9.1% y un 3.8% respectivamente. La gestación era patológica en 6 casos (13.6%) en el primer grupo y en 3 casos (11.5%) en el segundo, siendo la tasa de inducciones de un 18.6% y de un 34.6% respectivamente.

El número medio de tracciones de vacuum es de 1.4 en el grupo fácil y 4.4 en el difícil-imposible. El peso medio de los recién nacidos del primer grupo de estudio es de 3,272 gramos y de 3,540 gramos en el segundo. No hubo morbilidad neonatal en el grupo fácil, mientras que en el de instrumentación difícil hubo dos ingresos en neonatología para observación, sin patología de gravedad. Se identifica un caso de dehiscencia de cicatriz de la cesárea anterior en el grupo de difícil-fallida.

**Tabla 4. Características obstétricas generales según dificultad a la instrumentación al parto (vacuum fácil versus difícil-fallida).**

	Fácil	Difícil-Fallida
Número (En %)	44 (62.8%)	26 (37.2%)
Edad media materna	29.7 (DT 6.6)	29.6 (DT 5.0)
Edad gestacional	39.2 (DT 1.5)	39.8 (DT 1.4)
Tasa de cesárea anterior	4 (9.1%)	1 (3.8%)
Tasa de gestación patológica	6 (13.6%)	3 (11.5 %)
Tasa de inducción parto	8 (18.6%)	9 (34.6%)

**Tabla 5. Características obstétricas intraparto y perinatales según dificultad a la instrumentación al parto (vacuum fácil versus difícil-fallida).**

	<b>Fácil</b>	<b>Difícil-Fallida</b>
<b>Número (En %)</b>	44 (62.8%)	26 (37.2%)
<b>Duración de la primera fase del parto en horas</b>	7.4 (DT 3.2)	8.4 (DT 3.1)
<b>Duración de la segunda fase del parto en horas</b>	2.2 (0.7)	2.4 (0.7)
<b>Número tracciones ventosa</b>	1.4 (DT 0.5)	4.4 (DT 1.1)
<b>Sexo de recién nacido (Hembras)</b>	21 (47.7%)	12 (46.5%)
<b>Peso de recién nacido</b>	3,272 (DT 438)	3,540 (DT 372)
<b>APGAR 1 minutos</b>	8.9 (DT 1.0)	8.5 (DT 1.1)
<b>APGAR 5 minutos</b>	10 (DT 0)	9.9 (DT 0.4)
<b>Mortalidad perinatal</b>	0	0
<b>Morbilidad perinatal</b>	0	2 (7.7%)
<b>Ingreso neonato control</b>	0	2
<b>Otros</b>	0	0
<b>Mortalidad materna</b>	0	0
<b>Morbilidad materna</b>	0	1 (dehiscencia de cicatriz)

### 5.3 EXPLORACIÓN VAGINAL EN LA 2ª FASE DEL PARTO EN POBLACION GENERAL Y EN LOS GRUPOS DE ESTUDIO SEGÚN DIFICULTAD DE LA INSTRUMENTACIÓN DEL PARTO

Valoramos los datos de posición de la cabeza fetal obtenidos mediante tacto digital transvaginal en segunda fase del parto, así como la presencia de caput succedaneum y la altura de la presentación.

En la **tabla 6** se muestra la posición de la cabeza fetal al tacto en el grupo de estudio global, y según los dos grupos de instrumentación, fácil (n=43) vs difícil-fallida (n=27). En 3 casos (4.3%) no fue posible determinar la posición de la cabeza fetal. En el grupo fácil 10 casos (23.3%) estaban en posición occípito transversa, 22 (54.2%) en occípito iliaca oblicua anterior y 9 (20.9%) en occípito anterior. En el difícil-fallido, 15 casos (55.5%) estaban en occípito transversa, 8 en occipito iliaca oblicua anterior (29.6%) y 2 casos (7.4%) en occípito anterior.

El caput succedaneum estaba presente en 49 casos (70%), siendo 28 casos en el grupo fácil (65.1%) y 21 casos en el grupo difícil-fallido (77.8%). El plano de Hodge descrito en la exploración era el tercero en 52 casos (74.2%), el segundo en 15 casos (21.4%) y el primero en 3 (4.2%).

**Tabla 6. Posición de la cabeza fetal obtenida mediante tacto digital transvaginal en el grupo total y según la dificultad de instrumentación del parto (vacuum fácil versus difícil-fallida).**

POSICION	Total	Fácil	Difícil-Fallida
<b>Número (En %)</b>	70	44 (62.8%)	26 (37.2%)
<b>OA</b>	11 (11.7%)	9 (20.9%)	2 (7.4%)
<b>OIDA</b>	8 (11.4%)	7 (16.3%)	1 (3.7%)
<b>OIIA</b>	22 (31.4%)	15 (34.9%)	7 (25.9%)
<b>OTD</b>	18 (25.7)	11 (25%)	7 (25.9%)
<b>OTI</b>	7 (10%)	0 (0%)	7 (25.9%)
<b>OIIP</b>	1 (1.4%)	0	1 (3.7%)
<b>No determinada</b>	3 (4.3%)	2 (4.7%)	1 (3.7%)

OA: Occípito anterior; OIDA: Occípito iliaca derecha anterior; OIIA: Occípito iliaca izquierda anterior; OTD: Occípito transversa derecha; OTI: Occípito transversa izquierda; OIIP: Occípito iliaca izquierda posterior.

**Tabla 7. Altura de la presentación obtenida mediante tacto digital transvaginal en el grupo total y según la dificultad de instrumentación del parto (vacuum fácil versus difícil-fallida).**

<b>PLANO HODGE</b>	<b>Total</b>	<b>Fácil</b>	<b>Difícil-Fallida</b>
<b>Número (En %)</b>	70	44 (62.8%)	26 (37.2%)
<b>I</b>	3 (4.28%)	2 (4.6%)	1 (3.7%)
<b>II</b>	15 (21.4%)	9 (20.9%)	9 (33.3%)
<b>III</b>	52 (74.2%)	37 (84.0%)	15 (57.6%)
<b>No determinada</b>	0	0	0

## 5.4 CORRELACIÓN DEL TACTO VAGINAL CON LA ECOGRAFÍA INTRAPARTO

En la **tabla 8** se muestra la posición de la cabeza fetal en la ecografía según los dos grupos de instrumentación, fácil (n=44) vs difícil-fallida (n=26). En todos los casos incluidos se pudo determinar la posición de la cabeza fetal por ecografía

En el grupo fácil el 34% estaba en posición OIIA, el 20.4% en OTD, y el 15.9% en OA. En el difícil-fallida, el 34.6% estaba en OTD, y el 26.9% en OTI.

La tasa de concordancia entre la posición por ecografía y por tacto digital transvaginal se muestra en la **tabla 9**, tomando como referencia la ecografía. La concordancia es de un 100% para la posición OA (9 casos). En cuanto a las posiciones transversas, la concordancia es de un 77.7% para la ODT (14 de 18 casos) y de un 62.5% para la OIT (5 de 8 casos). Al agrupar las posiciones transversas, la concordancia entre ecografía y tacto es de un 73.0% (19 casos de 26), encontrándose discordancia de 180 ° en dos casos, y menor o igual a 45 ° en el resto, con dos en los que no fue posible determinar la posición por tacto vaginal en presencia de caput succedaneum. En la posición OIDA la concordancia fue de un 50% (6 de 12 casos), con una discordancia menor o igual a 45° en 3 casos (25%). La concordancia en la posición OIIA fue de un 75% (18 casos de 24), con una discordancia menor o igual a 45 ° en 3 casos (12.5%).

En total la concordancia entre ecografía y tacto es de un 74.2 % (52 casos), con una discordancia menor o igual a 45° en 8 casos (11.4%).

**Tabla 8. Posición de la cabeza fetal obtenida mediante ecografía en los grupos de estudio según la dificultad de instrumentación del parto (vacuum fácil versus difícil-fallida).**

POSICION CABEZA FETAL	Total	Fácil	Difícil-Fallida
<b>Número (En %)</b>	70 (100%)	44 (62.8%)	26 (37.2%)
<b>OA</b>	7 (10%)	7 (15.9%)	0 (0%)
<b>OIDA</b>	12 (17.1%)	11(25.0%)	1 (3.8%)
<b>OIIA</b>	24 (34.2%)	15 (34.0%)	9 (34.6%)
<b>OTD</b>	18 (25.7%)	9 (20.4%)	9 (34.6%)
<b>OTI</b>	9 (12.8%)	2 (4.5%)	7 (26.9%)

**Tabla 9. Correlación de la posición de la cabeza fetal según ecografía y tacto vaginal, tomando como referencia la ecografía.**

<b>POSICION CABEZA FETAL</b>	<b>ECOGRAFIA</b>	<b>TACTO</b>	<b>CORRELACION</b>
<b>OIIA</b>	24	18	75%
<b>ODT</b>	18	14	77.7%
<b>OIDA</b>	12	6	50%
<b>OTI</b>	8	5	62.5%
<b>OA</b>	9	9	100%

## 5.5 VARIABILIDAD INTER E INTRA OBSERVADOR DEL TACTO VAGINAL Y LA ECOGRAFÍA INTRAPARTO

En la **tabla 10** se exponen las características generales, obstétricas y perinatales de esta población. La edad gestacional media al parto es de 39 semanas, presentando patología materna leve-moderada en un 21.4% de los casos, con un 28.5% de partos inducidos, existiendo en 2 casos antecedente de cesárea (14.2%). La duración de la primera etapa del parto fue de 7.1 horas, y la segunda de 2.2 horas. El peso medio de los recién nacidos fue de 3,255 gramos, no presentándose morbilidad neonatal.

En la **tabla 11** presentamos los parámetros ecográficos evaluados distribuidos por explorador y por número de exploración. El ángulo de progresión medio en reposo para el observador 1 es de 127.2 y 127, siendo para el segundo observador de 125.5 y 126.5, al realizar ambas mediciones repetidas. La distancia de progresión en reposo es de 29.8 y 31 para el observador 1, y de 31.5 y 31.3 para el segundo.

En la **tabla 12** se exponen los resultados del tacto vaginal y la ecografía intraparto para la identificación de la posición y la altura de la cabeza fetal en diferentes posiciones de vértice. La correlación en la determinación de la posición de la cabeza por tacto digital entre ambos observadores tiene variaciones, siendo de media un 42%. La correlación en la valoración de la posición ecográfica es de media un 96%.

En la **tabla 13** se presentan los resultados en la identificación de la altura fetal por los diferentes operadores. La concordancia en planos bajos es de un 100%, en planos medios de un 50%, siendo de media un 78%.



Tabla 10. Características generales, obstétricas y perinatales de la población de estudio.

	<b>N 14</b>	<b>En %</b>
<b>Edad media materna</b>	31.2	DT 4.70
<b>Antecedentes de cesárea</b>	2	14.2 %
<b>Patología gestacional</b>	3	21.4%
<b>Edad gestacional al parto</b>	39.0	DT 1.25
<b>Peso fetal estimado al parto</b>	3,350	DT 337.42
<b>Número de partos inducidos</b>	4	28.5%
<b>Analgesia epidural</b>	14	100%
<b>Duración 1 fase del parto en horas</b>	7.1	DT 3.47
<b>Duración 2 fase del parto en horas</b>	2.2	DT 0.36
<b>Número de partos instrumentados</b>	14	100%
<b>Tipo de instrumentación del parto</b>		
<b>Vacuum</b>	14	100%
<b>Espátula</b>	0	0%
<b>Fórceps</b>	0	0%
<b>Morbilidad materna</b>	2	2.8%
<b>Dehiscencia de cicatriz anterior</b>	2	100%
<b>Otros</b>	0	
<b>Sexo de recién nacido (Hembras)</b>	9	64.2%
<b>Peso de recién nacido en gramos</b>	3,255	DT 425.25
<b>APGAR 1 minutos</b>	8.7	DT 1.10
<b>APGAR 5 minutos</b>	10	DT 0.00
<b>pH del recién nacido</b>	7.23	DT 9.79
<b>Ingreso neonato control</b>	0	0%
<b>Otros</b>	0	0%

**Tabla 11. Parámetros ecográficos distribuidos por explorador 1 o 2 y por número de exploración.**

Ecografía intraparto	Explorador 1 (n 14)		Explorador 2 (n 14)	
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>
<b>Numero de exploración</b>				
<b>AP reposo</b>	127.28	127	125.5	126.57
<b>AP pujo</b>	139.71	139.71	137.28	137.5
<b>Dirección reposo</b>				
<b>Up</b>	11	11	12	12
<b>Horizontal-down</b>	3	3	2	2
<b>Dirección pujos</b>				
<b>Up</b>	12	12	12	12
<b>Horizontal-down</b>	2	2	2	2
<b>DP reposo</b>	29.85	31	31.5	31.35
<b>DP pujo</b>	37.92	38.85	36.92	37.5
<b>ALM reposo</b>	39.59	39.92	36.71	36.64
<b>ALM pujo</b>	34.81	34.57	36.85	36.07
<b>DPC reposo</b>	46.83	47.5	44.91	45.5
<b>DPC pujo</b>	43.33	44.08	40.50	41.58

AP: ángulo de progresión; DP: distancia de progresión; ALM: ángulo de la línea media; DPC: distancia periné-cabeza

**Tabla 12. Evaluación de la correlación del tacto vaginal y la ecografía para la identificación de la posición de la cabeza fetal.**

	<b>OA. N 11</b>	<b>OT. N 1</b>	<b>OP. N 2</b>	<b>Total</b>
Tacto de E1	5/11 (45%)	1/1 (100%)	0/2 (0%)	6/14 (43%)
Ecografía E1	10/11 (95%)	1/1 (100%)	2/2 (100%)	13/14 (93%)
Correlación Tacto-Eco E1	5/11 (45%)	1/1 (100%)	0/2 (0%)	6/14 (43%)
Tacto de E2	5/11 (45%)	1/1 (100%)	2/2 (100%)	8/14 (57%)
Ecografía E2	11/11 (100%)	1/1 (100%)	2/2 (100%)	14/14 (100%)
Correlación Tacto-Eco E2	5/11 (45%)	1/1 (100%)	2/2 (100%)	8/14 (57%)
<b>Correlación Tacto E1-E2</b>	10/22 (45%)	2/2 (100%)	0/4 (0%)	12/28 (42%)
<b>Correlación Eco E1-E2</b>	21/22 (95%)	2/2 (100%)	4/4 (100%)	27/28 (96%)

OP: Accípito posterior; OT: occípito transversa; OP: occípito posterior

**Tabla 13. Identificación de la altura fetal mediante tacto vaginal según el operador.**

	<b>Bajo. N10</b>	<b>Medio N2</b>	<b>Alto N1</b>	<b>Total</b>
<b>Tacto de E1</b>	10/10 (100%)	2/2 (100%)	0/1 (0%)	
<b>Tacto de E2</b>	10/10 (100%)	1/2 (50%)	1/1 (100%)	
<b>Correlación Tacto E1-E2</b>	10/10 (100%)	1/2 (50%)	0/1 (0%)	11/14 (78%)

En las **tabla 14** se muestra la concordancia interobservador para las variables numéricas, según el coeficiente de correlación interclase (CCI). Para el ángulo de progresión con el pujo y la distancia de progresión en reposo es de 0.93, y de 0.92 para la distancia de progresión con el pujo. El ángulo de la línea media en reposo tiene un CCI de 0.79, y con el pujo de un 0.77. El ángulo de progresión en reposo es de 0.71, y la distancia periné cabeza presenta cifras en reposo de 0.66, y con el pujo de 0.47.

**Tabla 14. Concordancia interobservador. Variables numéricas.**

<b>Variable</b>	<b>Coefficiente (CCI)</b>	<b>Significación</b>	<b>IC (95%)</b>
<b>ÁP reposo</b>	0.71	0.002	0.31-0.9
<b>AP pujo</b>	0.93	p<0.0005	0.79-0.98
<b>DP reposo</b>	0.93	p<0.0005	0.81-0.98
<b>DP pujo</b>	0.92	p<0.0005	0.76-0.97
<b>ALM reposo</b>	0.79	p<0.0005	0.47-0.93
<b>ÁLM pujo</b>	0.77	p<0.0005	0.42-0.92
<b>DPC reposo</b>	0.66	0.007	0.18-0.89
<b>DPC pujo</b>	0.47	0.054	-0.12-0.81

**AP:** ángulo de progresión; **DP:** distancia de progresión; **ALM:** ángulo de la línea media; **DPC:** distancia periné-cabeza

En la **tabla 15** se muestra la concordancia intraobservador 1 para variables numéricas, y en la **tabla 16** la intraobservador 2. En ambas los CCI son superiores a 0.90 para todas las variables.

Tabla 15. Concordancia intraobservador 1. Variables numéricas.

Variable	Coefficiente (CCI)	Significación	IC (95%)
ÁP reposo	0.96	p<0.0005	0.89-0.99
AP pujo	0.98	p<0.0005	0.94-0.99
DP reposo	0.98	p<0.0005	0.96-0.99
DP_pujo	0.98	p<0.0005	0.96-0.99
ÁLM reposo	0.98	p<0.0005	0.97-0.99
ÁLM pujo	0.991	p<0.0005	0.972-0.997
DPC reposo	0.96	p<0.0005	0.87-0.99
DPC pujo	0.96	p<0.0005	0.88-0.99

AP: ángulo de progresión; DP: distancia de progresión; ALM: ángulo de la línea media; DPC: distancia periné-cabeza

Tabla 16. Concordancia intraobservador 2. Variables numéricas.

Variable	Coefficiente (CCI)	Significación	IC (95%)
AP reposo	0.91	p<0.0005	0.75-0.97
AP_pujo	0.95	p<0.0005	0.85-0.98
DP reposo	0.98	p<0.0005	0.95-0.99
DP_pujo	0.98	p<0.0005	0.94-0.99
ALM reposo	0.98	p<0.0005	0.93-0.99
ALM pujo	0.990	p<0.0005	0.96-0.99
DPC reposo	0.97	p<0.0005	0.89-0.99
DPC pujo	0.95	p<0.0005	0.84-0.99

AP: ángulo de progresión; DP: distancia de progresión; ALM: ángulo de la línea media; DPC: distancia periné-cabeza

En la **tabla 17** se muestra la concordancia interobservador para las variables categóricas según el coeficiente Kappa. El ángulo de progresión como variable dicotómica (mayor o menor a 120°) en reposo y con el pujo presenta un coeficiente de 1. La determinación de la posición por ecografía y la detección de la presencia o no de caput succedaneum presentan un 0.83 y un 0.85, respectivamente. El ángulo de la línea media mayor o menor de 45° presenta un coeficiente de correlación de 0.75, y la dirección de la cabeza clasificada como “up” u “horizontal-down” un 0.53, similar a la determinación

del plano pélvico por tacto digital transvaginal. Por último la determinación de la posición por tacto digital tiene un coeficiente kappa de un 0.13.

En la **tabla 18** y desde la **gráfica 1** a la **8** realizamos una descripción de las diferencia media de las diferentes variables ecográficas evaluada con la ecografía intraparto transperineal mediante análisis interobservador de Bland-Altman.

**Tabla 17. Concordancia interobservadores. Variables categóricas.**

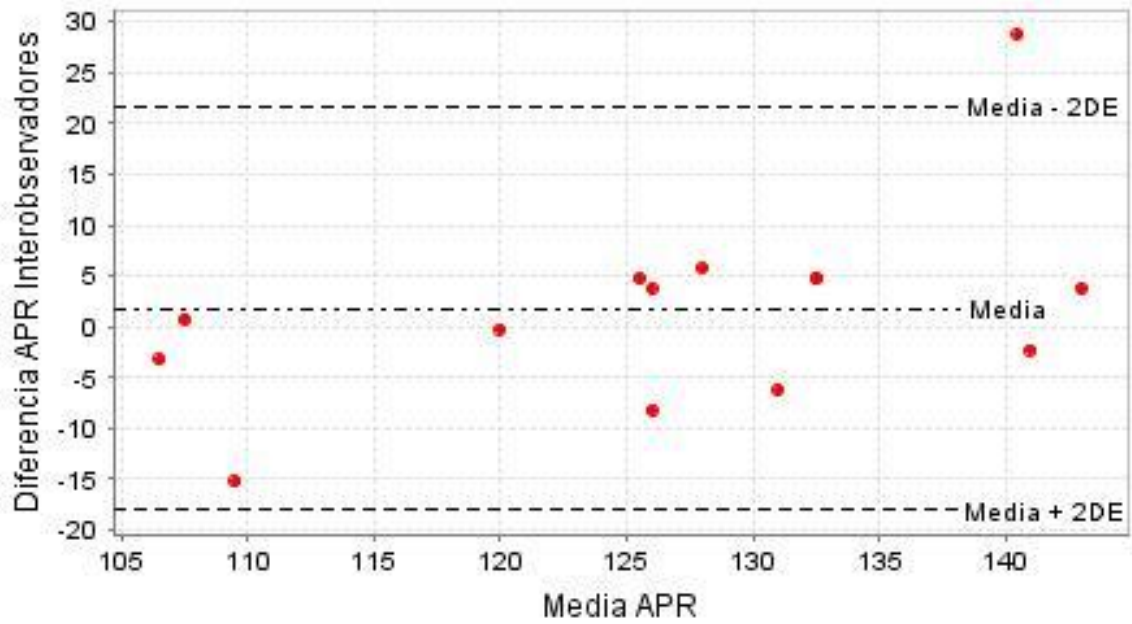
Variable	Coeficiente Kappa	Significación	IC (95%)
Posición TDT	0.13	p=0.295	0.0-0.36
Plano TDT	0.54	p=0.001	0.30-0.79
Caput TDT	0.85	p=0.001	0.57-1
Posición ECO	0.83	p<0.0005	0.50-0.99
Dirección reposo	0.53	p=0.015	0.1-0.90
AP reposo	1	p<0.0005	0.99-1
Dirección pujo	0.53	p=0.015	0.1-0.9
AP pujo	1	p<0.0005	0.99-1
ALM pujo	0.75	p=0.003	0.32-1

**TDT:** Tacto digital trasvaginal, **AP:** ángulo de progresión; **ALM:** ángulo de la línea media

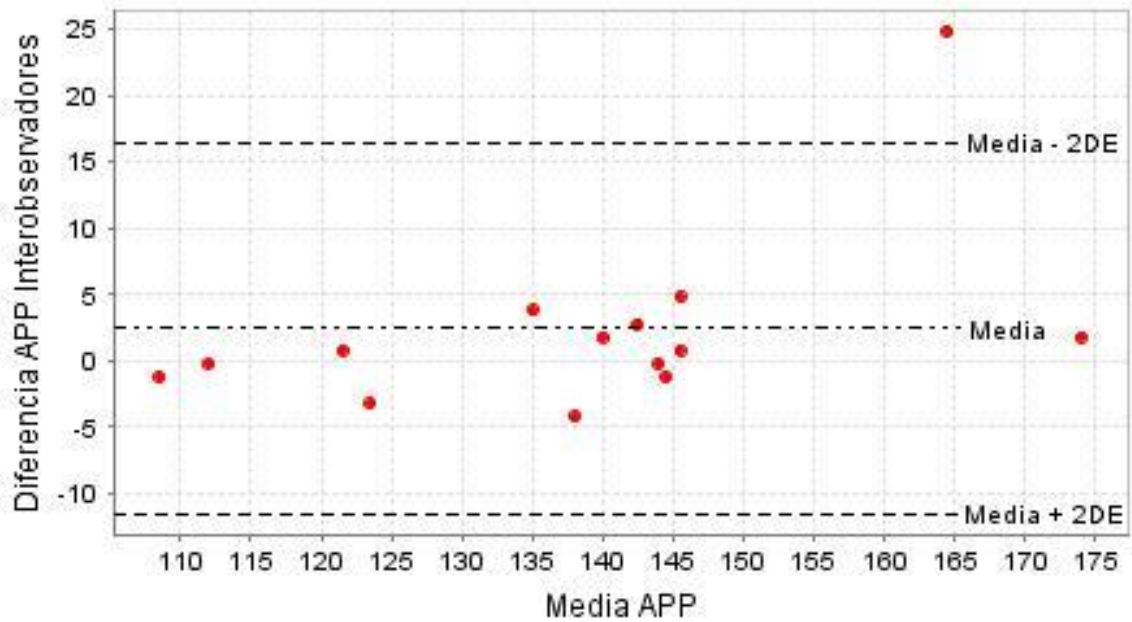
**Tabla 18. Análisis interobservador Bland-Altman de los diferentes parámetros de la ecografía intraparto.**

	Diferencia media +/- SD	IC 95%
Ángulo progresión pujo	2.42 +/- 6.95°	-1.58-6.44°
Distancia de progresión pujo	1.00 +/- 5.57 mm	-2.21-4.21 mm
Ángulo de la línea media pujo	0.28 +/- 15.00°	-8.37-8.94°
Distancia periné-cabeza pujo	1.91 +/- 4.67 mm	-1.05-4.89 mm

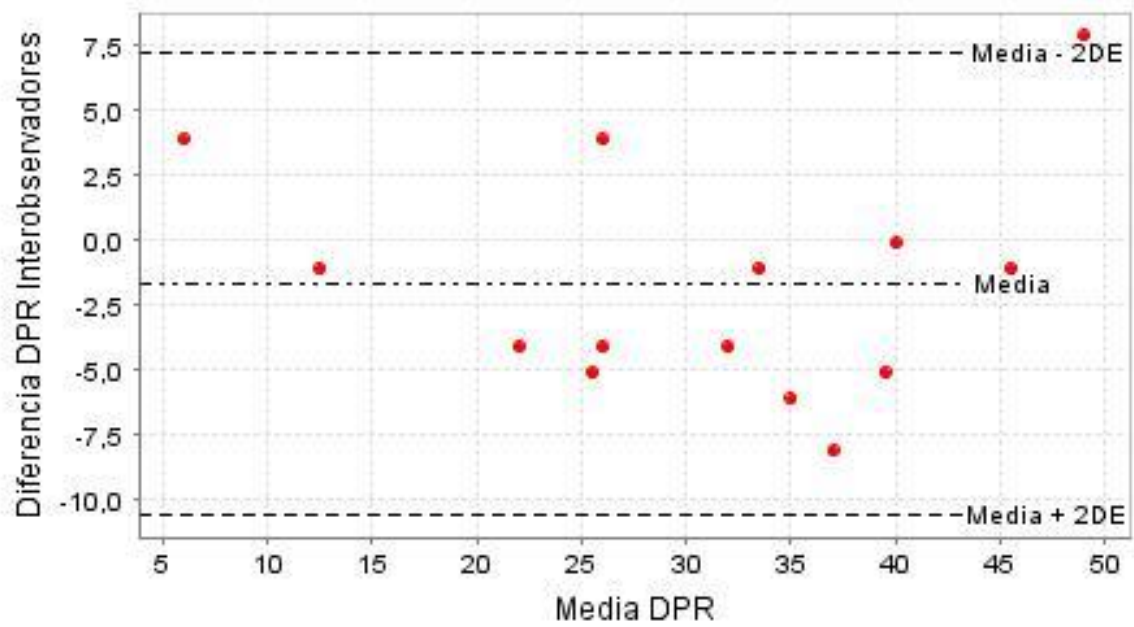
**Gráfica 1. Evaluación interobservador Bland-Altman del ángulo de progresión en reposo.**



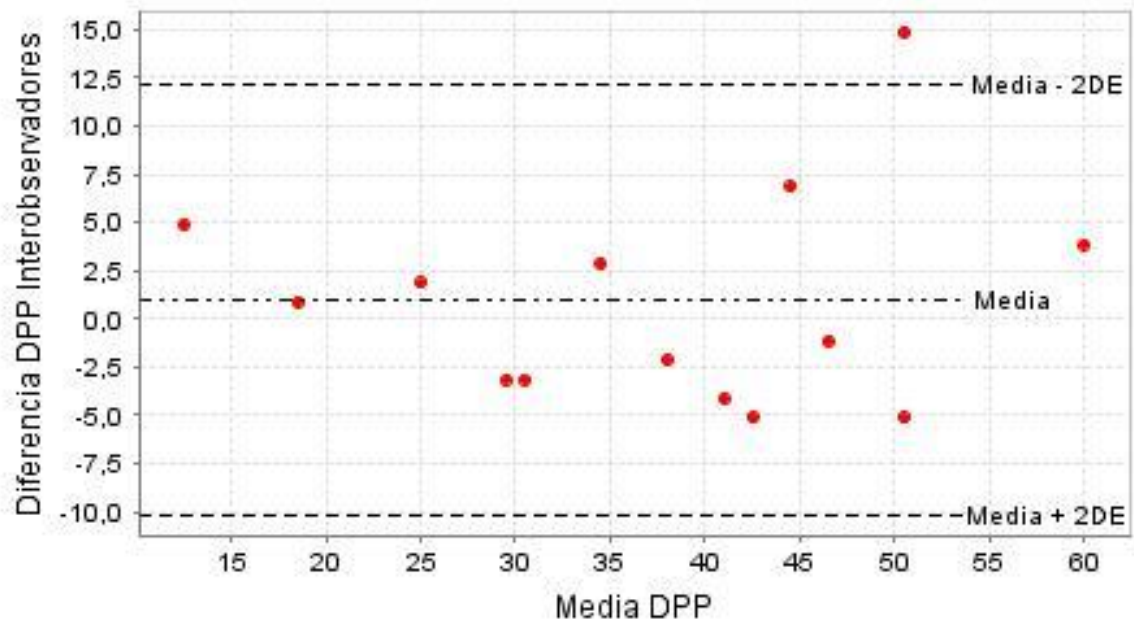
**Gráfica 2. Evaluación interobservador Bland-Altman del ángulo de progresión con pujos.**



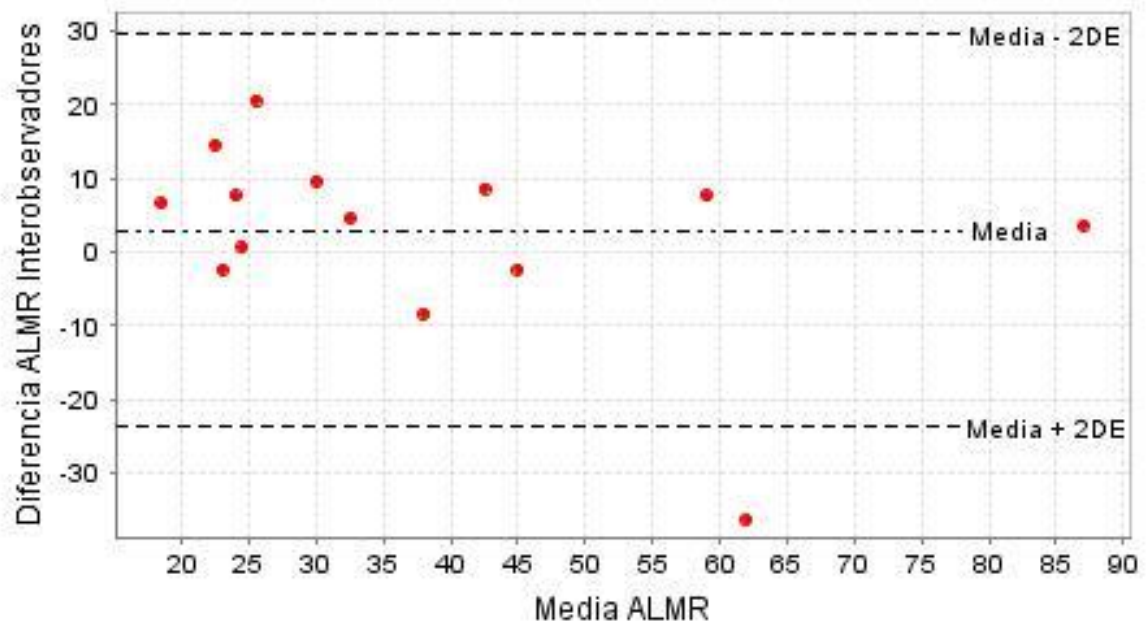
**Gráfica 3. Evaluación interobservador Bland-Altman de la distancia de progresión en reposo.**



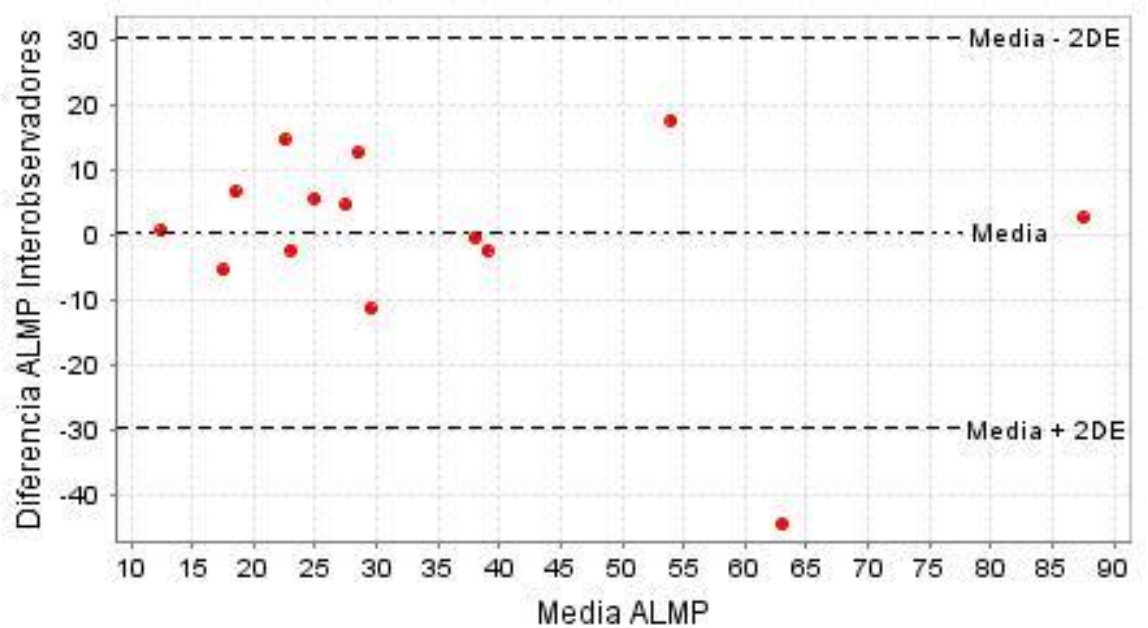
**Gráfica 4. Evaluación interobservador Bland-Altman de la distancia de progresión con pujos.**



**Gráfica 5. Evaluación interobservador Bland-Altman del ángulo de la línea media en reposo.**

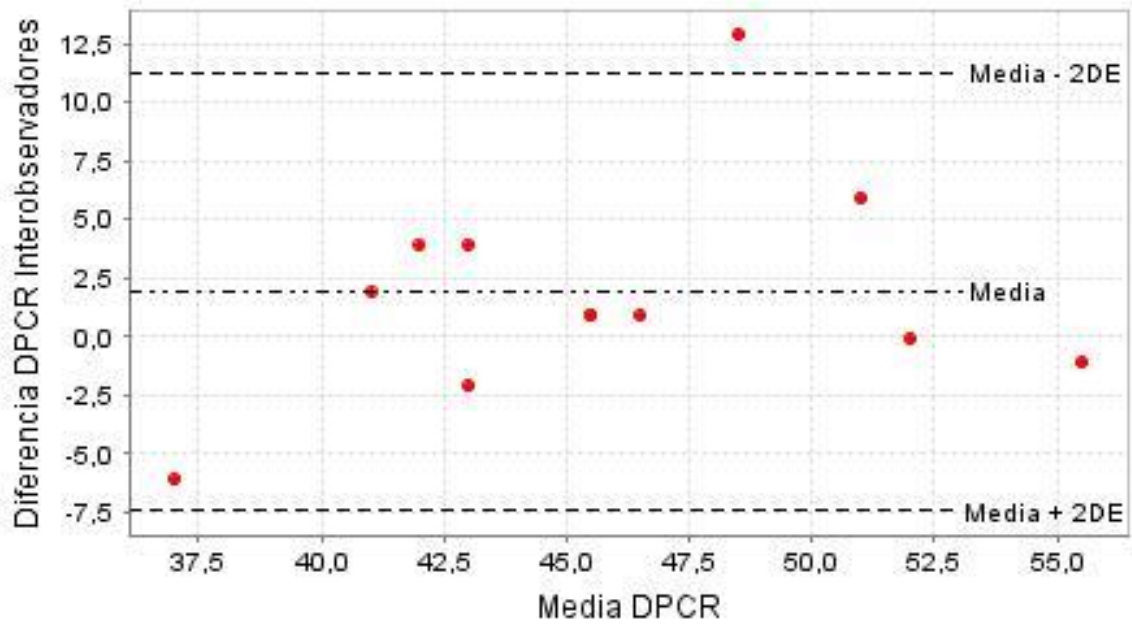


**Gráfica 6. Evaluación interobservador Bland-Altman del ángulo de la línea media con pujos.**

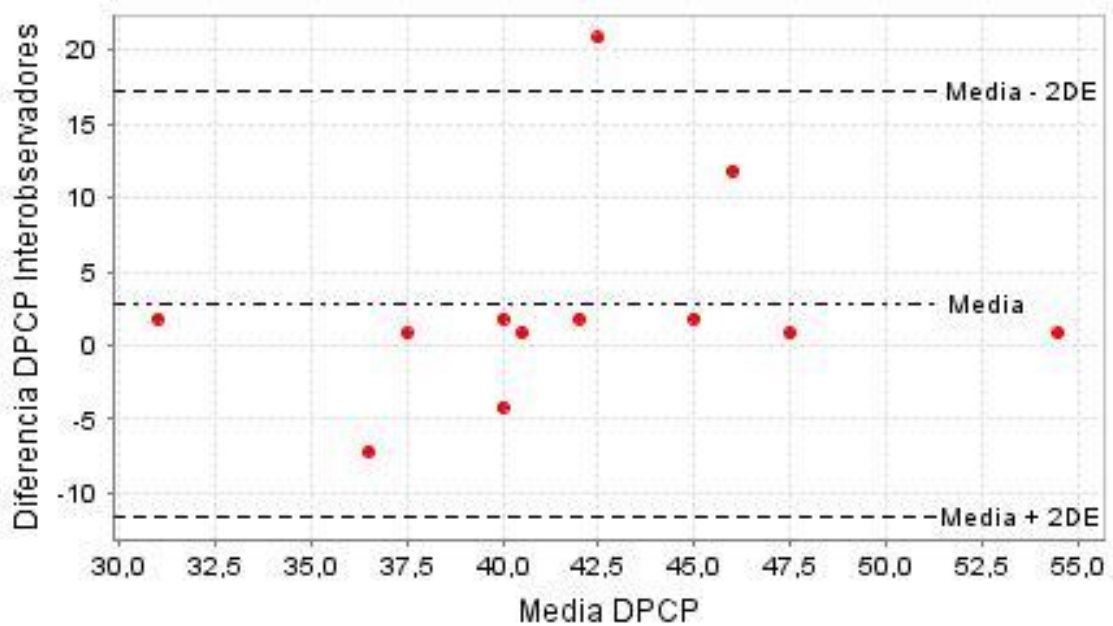




**Gráfica 7. Evaluación interobservador Bland-Altman de la distancia perinécabeza en reposo.**



**Gráfica 8. Evaluación interobservador Bland-Altman de la distancia periné-cabeza con pujos**



## 5.6 CARACTERÍSTICAS ECOGRÁFICAS INTRAPARTO GENERALES Y POR GRUPOS SEGÚN DIFICULTAD EN LA INSTRUMENTACIÓN

Exponemos los resultados obtenidos de las siguientes variables en relación con la ecografía intraparto: ángulo de progresión, dirección de la cabeza, distancia de progresión, ángulo de la línea media y distancia periné-cabeza, todas ellas en reposo y con el pujo. Se expresan en la **tabla 19** los resultados obtenidos en la muestra total (n 70), y en la **tabla 20** divididos por grupos según dificultad en la instrumentación, fácil (n 44) y difícil-fallida (n 26).

El **ángulo de progresión** medio en reposo es de 123.8° (DT 16.4) en la muestra total, siendo de 132.5° (DT 11.6) en el grupo fácil y de 109.2° (DT 12.7) en el difícil-fallido. Al dividir los casos según sea el ángulo mayor o menor de 120°, en la muestra total el 55.7% son >120° (39 casos), siendo en el grupo fácil el 84% (37 casos), y en el difícil-fallido de 7.6% (2 casos). Al estudiar este ángulo con el pujo, la media en la muestra total es de 133.5° (DT 19.4), en el grupo fácil de 143.9° (DT 14.6) y en el difícil-fallido de 115.1° (DT 12.9). El grupo con ángulo durante el pujo mayor de 120° es de 72.5% (50 casos) en total, 95.4% (42 casos) en el fácil y 30.7% (8 casos) en el difícil-fallido. Las diferencias descritas en ambos grupos según dificultad en la instrumentación son estadísticamente significativas. En la **gráfica 9** se expresan los resultados del ángulo de progresión por grupos.

En cuanto a la **dirección de la cabeza** en reposo, en la muestra total era hacia arriba (“up”) en 44 casos (66.2%), y horizontal o hacia abajo (“down”) en el resto. En el grupo fácil la línea media estaba hacia arriba en 35 casos (79.5%); y en el grupo de instrumentación difícil-fallida en 9 casos (34.6%). Durante el pujo la dirección fue hacia arriba en 35 casos (79.5%) en el grupo fácil; y en 10 casos (38.4%) en el difícil-fallido.

La **distancia de progresión** media en reposo en la muestra total fue de 34.3 mm (DT 16.4), y con el pujo de 38.2 (DT 12.3). En el grupo de instrumentación fácil en reposo esta distancia fue de 36.9 (DT 12.3), aumentando a 42.7 (DT 11.3) con el pujo. En el grupo de instrumentación difícil-fallida fue de 30 (DT 21.1) en reposo, y 30.4 con el pujo (DT 9.8).

El **ángulo de la línea media** en la muestra total en reposo es de 45.6° (DT 26.8), siendo de 37.6° (DT 24.6) en el grupo fácil y de 57° (DT 26.3) con el grupo difícil-fallido. El valor de este ángulo se encuentra por debajo de 45° en 39 casos en la muestra total (59.1%), en 30 casos en el grupo fácil (76.9%) y en 9 casos en el grupo difícil-fallido (42.3%). Durante el pujo, en la muestra total se encuentra por debajo de 45° en 37 casos (66.7%), en 27 casos en el grupo fácil (73%) y en 9 casos en el grupo difícil-fallida (40.9%).

En cuanto a la **distancia periné-cabeza**, en la muestra total la media es de 44.7 mm (DT 9.3) durante el reposo, pasando a 43.3 mm (DT 10.7) con el pujo. En el grupo de instrumentación fácil la media en reposo es de 42.6 mm (DT 9.1), y con el pujo de 40.8 mm (DT 10); siendo estas cifras en el grupo difícil-fallido de 48.9 mm (DT 8.4) y de 47.4 mm (DT 10.9) respectivamente.

**Gráfico 9. Ángulo de progresión mayor o menor a 120° en reposo y con el pujo en los dos grupos de dificultad en la instrumentación.**

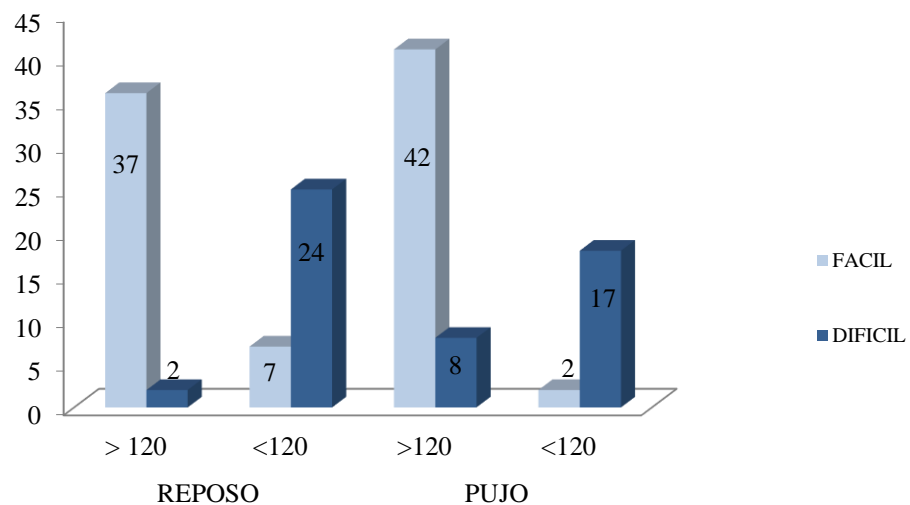


Tabla 19. Características ecográficas intraparto del grupo de estudio principal.

<b>ECOGRAFIA INTRAPARTO</b>	<b>Muestra Total (n 70)</b>	
<b>Ángulo de progresión reposo</b>	123.8	DT 16.5
>120°	39	55.7%
<120°	31	44.3%
<b>Ángulo progresión pujo</b>	133.5	DT 19.7
>120°	50	72.5%
<120°	19	27.5%
<b>Dirección de la cabeza reposo</b>		
Up	44	63.8%
Horiz-Down	25	36.2%
<b>Dirección de la cabeza pujos</b>		
Up	45	66.2%
Horiz-Down	23	33.8%
<b>Distancia de progresión</b>		
Reposo	34.3	DT 16.4
Pujo	38.2	DT 12.3
<b>Ángulo de la línea media reposo</b>	45.6	DT 26.8
<45°	39	59.1%
>45°	27	40.9%
<b>Ángulo de la línea media pujo</b>	37.2	DT 26.7
<45°	37	66.7%
>45°	23	33.3%
<b>Distancia periné-cabeza</b>		
Reposo	44.7	DT 9.3
Pujo	43.3	DT 10.7
<b>Número de tracciones de vacuum</b>	2.4	DT 1.6

**Tabla 20. Características ecográficas intraparto por grupos según dificultad en la instrumentación (vacuum fácil versus difícil-fallido). Significación estadística.**

Dificultad a la instrumentación	Fácil (N 44)		Difícil- Fallida (N 26)		Significación estadística
<b>Ángulo de progresión reposo</b>	132.5	DT11.6	109.2	DT 12.7	p<0.0005
>120°	37	84%	2	7.6%	p<0.0005
<120°	7	15.9%	24	92.3%	p<0.0005
<b>Ángulo progresión pujo</b>	143.9	DT14.6	115.1	DT12.9	p<0.0005
>120°	42	95.4%	8	30.7%	p<0.0005
<120°	2	4.6%	17	65.3%	p<0.0005
<b>Dirección de la cabeza reposo</b>					
Up	35	79.5%	9	34.6%	p<0.0005
Horiz-Down	8	20.5%	17	65.3%	p<0.0005
<b>Dirección de la cabeza pujos</b>					
Up	35	79.5%	10	38.4%	p<0.0005
Horiz-Down	7	15.9%	16	61.5%	p<0.0005
<b>Distancia de progresión</b>					
Reposo	36.9	DT12.3	30.0	DT 21.1	p= 0.002
Pujo	42.7	DT11.3	30.4	DT9.8	p<0.0005
<b>Ángulo de la línea media reposo</b>	37.6	DT24.6	57.0	DT26.3	p=0.0001
<45	30	76.9%	9	34.6%	p<0.0005
>45	12	44.4%	15	55.6%	p<0.0005
<b>Ángulo de la línea media pujo</b>	27.6	DT26.6	57.5	DT26.5	p=0.025
<45	11	61.1%	7	38.9%	p=0.34
>45	4	44.4%	5	55.6%	p=0.34
<b>Distancia periné-cabeza</b>					
Reposo	42.6	DT9.1	48.9	DT8.4	p=0.035
Pujo	40.8	DT10.0	47.4	DT 10.9	p=0.039
<b>Número de tracciones de vacuum</b>	1.4	DT 0.5	4.3	DT1.1	p<0.0005

En las **tablas 21 y 22** realizamos una evaluación de las características generales, obstétricas, perinatales del subgrupo de instrumentación con vacuum fallido (7 casos). En la **tabla 23** realizamos una descripción de las características ecográficas intraparto de este subgrupo de pacientes.

**Tabla 21. Características generales y obstétricas del grupo de estudio de parto vaginal con vacuum fallido.**

	<b>N 7</b>	<b>En %</b>
<b>Edad media materna</b>	29.29	DT 6.676
<b>Antecedentes de cesárea</b>	1	14.3%
<b>Patología gestacional</b>	0	0%
<b>Edad gestacional al parto</b>	39.00	DT 1.528
<b>Peso fetal estimado al parto</b>	3,450	DT 314.6
<b>Número de partos inducidos</b>	1	14.3%
<b>Analgesia epidural</b>	7	100%
<b>Duración 1 fase del parto en horas</b>	9.00	DT 2.366
<b>Duración 2 fase del parto en horas</b>	2.43	DT 0.535
<b>Número de partos instrumentados</b>	7	100%
<b>Motivo de la Instrumentación</b>		
<b>Expulsivo prolongado</b>	6	85.7%
<b>Alteración del registro cardiotocográfico</b>	1	14.3%
<b>Otros</b>	0	0%
<b>Morbilidad materna</b>	1	14.3%
<b>Dehiscencia de cicatriz anterior</b>	1	100%
<b>Otros</b>	0	0%

**Tabla 22. Características perinatales del grupo de estudio de parto vaginal con vacuum fallido.**

	<b>N 7</b>	<b>En %</b>
<b>Sexo de recién nacido (Hembras)</b>	4	57.1%
<b>Peso de recién nacido en gramos</b>	3,588	DT 390.6
<b>APGAR 1 minutos</b>	8.86	DT 1.06
<b>APGAR 5 minutos</b>	9.86	DT 0.378
<b>pH del recién nacido</b>	7.35	DT 7.3
<b>Mortalidad perinatal</b>	0	0%
<b>Morbilidad perinatal</b>	1	14.3%
<b>Ingreso neonato control</b>	1	100%

**Tabla 23. Características ecográficas intraparto del grupo de estudio de parto vaginal con vacuum fallido.**

ECOGRAFIA INTRAPARTO		Muestra Total (n 7)	
<b>Ángulo de progresión reposo</b>		99.14	DT 8.9
	>120°	7	100%
	<120°	0	0%
<b>Ángulo progresión pujo</b>		104.0	DT 9.79
	>120°	7	100%
	<120°	0	0%
<b>Dirección de la cabeza reposo</b>			
	Up	2	28.6%
	Horiz-Down	5	71.4%
<b>Dirección de la cabeza pujos</b>			
	Up	2	28.6%
	Horiz-Down	5	71.4%
<b>Distancia de progresión</b>			
	Reposo	20.86	DT 9.5
	Pujo	24.14	DT 11.1
<b>Ángulo de la línea media reposo</b>		76	DT 23.2
	<45°	1	14.3%
	>45°	6	85.7%
<b>Ángulo de la línea media pujo</b>		85	DT 26.7
	<45°	0	0%
	>45°	7	100%
<b>Distancia periné-cabeza</b>			
	Reposo	48.0	DT 3.4
	Pujo	48.4	DT 7.9
<b>Número de tracciones de vacuum</b>		4	DT 1.4

## 5.7 FACTORES PRONÓSTICOS ECOGRÁFICOS DE LA DIFICULTAD EN LA INSTRUMENTACIÓN CON VACUUM

Con el objetivo de encontrar factores pronósticos de parto difícil, se realiza una evaluación discriminadora de las siguientes variables continuas evaluadas en reposo y con el pujo: ángulo de progresión, distancia de progresión y ángulo de la línea media. El análisis mediante curvas ROC de cada una de estas variables se expone a continuación.

En la **gráfica 10** presentamos la curva ROC del ángulo de progresión en reposo y en las **tablas 24 y 25** presentamos los resultados de área bajo la curva ROC y las coordenadas de la curva ROC ángulo de progresión en reposo. Como está resaltado en rojo en las coordenadas de la curva ROC, para un valor del ángulo de progresión en reposo de 120.5°, la sensibilidad para predecir un parto difícil-fallido es del 92.3% frente a un 11.6% de falsos positivos, por lo que es punto de corte con mejor sensibilidad y especificidad.

En la **gráfica 11** presentamos la curva ROC del ángulo de progresión con el pujo y en las **tablas 26 y 27** presentamos los resultados de área bajo la curva ROC y las coordenadas de la curva ROC para esta variable. Para un valor del ángulo de progresión con el pujo de 128°, se consigue una sensibilidad de un 84% para la detección de parto vaginal difícil-fallido, con una tasa de falsos positivos de 9.3%. Este sería el punto de corte óptimo para una adecuada sensibilidad y especificidad.

En la **gráfica 12** presentamos la curva ROC de la distancia de progresión en reposo. En las **tablas 28 y 29** exponemos los resultados de área bajo la curva ROC y las coordenadas de la curva ROC para esta variable en reposo. Un valor de 35.5 mm se correlaciona con parto vaginal difícil-fallido en un 84.6% de los casos, con una tasa de falsos positivos de un 39.5% (especificidad de 60.5%).

En cuanto a la misma variable, pero durante el pujo, la curva ROC se expone en la **gráfica 13**. Según los resultados del área bajo la curva y las coordenadas de la misma, expuestos en las **tablas 30 y 31** un punto de corte para la distancia de progresión con el pujo de 37.5 mm permitiría una sensibilidad de un 76.9% con una tasa de falsos positivos de un 32.6%.

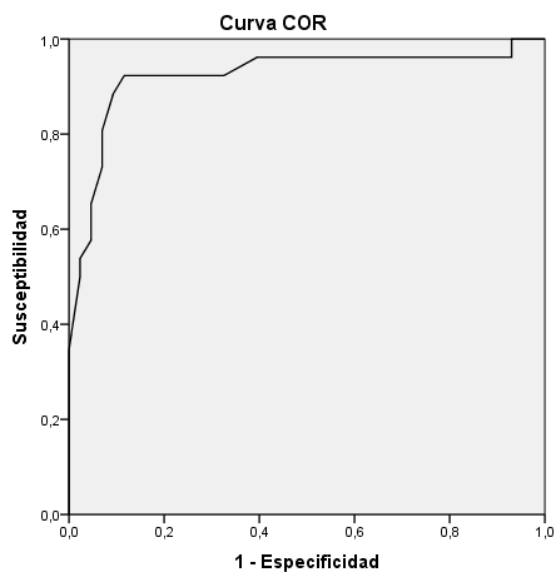
En la **gráfica 14** presentamos la curva ROC del ángulo de la línea media en reposo. En las **tablas 32 y 33** presentamos los resultados de área bajo la curva ROC y las coordenadas de la curva ROC del ángulo de la línea media en reposo.



Para un valor del ángulo de la línea media en reposo de 43 mm, la sensibilidad para predecir un parto vaginal difícil-fallido sería de 70.8%, con una tasa de falsos positivos de un 31.7%.

En la **gráfica 15** se representa la curva ROC para la variable ángulo de la línea media durante el pujo. Según se extrae de los datos expuestos en las **tablas 34 y 35**, un valor de este ángulo de 28°, presenta una sensibilidad de un 91.7% y una especificidad de 66.7% para la predicción de un parto vaginal difícil-fallido.

**Gráfica 10. Curva ROC del Ángulo de progresión en reposo**



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

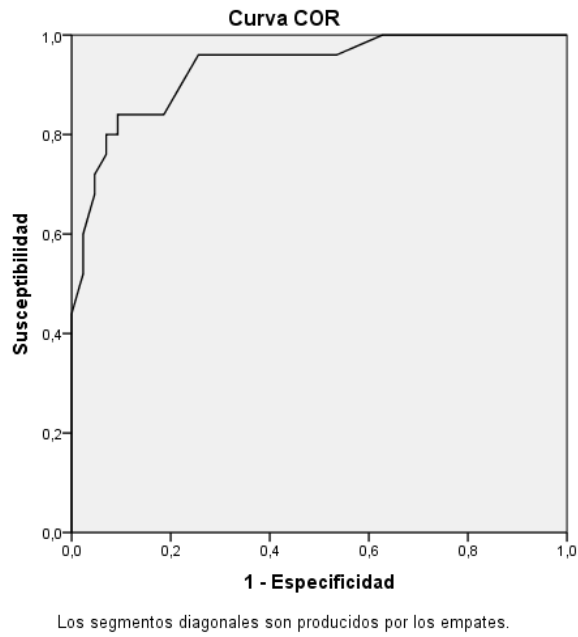
**Tabla 24. Área bajo la curva ROC del ángulo de progresión en reposo.**

Área	Error típico	Significación asintótica	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
,923	,040	,000	,844	1,000

Tabla 25. Coordenadas de la curva ROC del ángulo de progresión en reposo.

Positivo si $\geq$	Sensibilidad	1 - Especificidad	Positivo si $\geq$	Sensibilidad	1 - Especificidad
80.00	.000	.000	123.50	.923	.186
88.00	.038	.000	124.50	.923	.209
97.00	.077	.000	125.50	.923	.233
99.50	.115	.000	126.50	.923	.256
100.50	.154	.000	127.50	.923	.279
101.50	.231	.000	128.50	.923	.326
102.50	.269	.000	129.50	.962	.395
104.00	.346	.000	130.50	.962	.419
106.00	.500	.023	131.50	.962	.442
107.50	.538	.023	132.50	.962	.488
108.50	.577	.047	133.50	.962	.512
110.00	.615	.047	134.50	.962	.535
112.50	.654	.047	135.50	.962	.605
115.00	.731	.070	136.50	.962	.651
117.00	.769	.070	137.50	.962	.674
118.50	.808	.070	138.50	.962	.721
119.50	.885	.093	139.50	.962	.791
120.50	.923	.116	142.50	.962	.860
118.50	.808	.070	145.50	.962	.884
119.50	.885	.093	146.50	.962	.907
<b>120.50</b>	<b>.923</b>	<b>.116</b>	148.50	.962	.930
118.50	.808	.070	152.50	1.000	.930
119.50	.885	.093	155.50	1.000	.953
120.50	.923	.116	159.50	1.000	.977
121.50	.923	.140	164.00	1.000	1.000
122.50	.923	.163			

**Gráfica 11. Curva ROC del Ángulo de progresión con el pujo.**



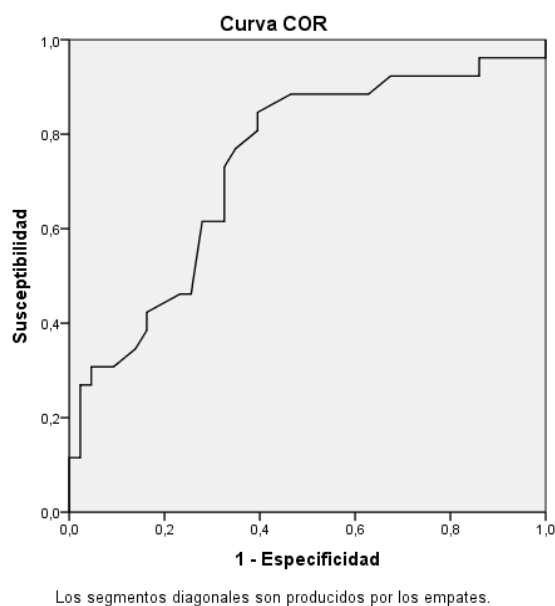
**Tabla 26. Área bajo la curva ROC del ángulo de progresión con el pujo.**

Área	Error típico	Significación asintótica	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
,796	,053	,000	,692	,899

**Tabla 27. Coordenadas de la curva ROC del ángulo de progresión con el pujo.**

Positivo si $\geq$	Sensibilidad	1 - Especificidad	Positivo si $\geq$	Sensibilidad	1 - Especificidad
89	0	0	130.5	0.84	0.163
93,5	0.04	0	131.5	0.84	0.186
99	0.08	0	132.5	0.92	0.233
101.5	0.16	0	134	0.96	0.256
103.5	0.2	0	135.5	0.96	0.302
106.5	0.28	0	136.5	0.96	0.349
109	0.32	0	137.5	0.96	0.372
110.5	0.4	0	139.5	0.96	0.395
113	0.44	0	141.5	0.96	0.442
115.5	0.52	0.023	143	0.96	0.465
117	0.56	0.023	144.5	0.96	0.535
118.5	0.6	0.023	145.5	1	0.628
119.5	0.68	0.047	146.5	1	0.674
121	0.72	0.047	149.5	1	0.698
123	0.76	0.07	152.5	1	0.721
124.5	0.8	0.07	153.5	1	0.744
126	0.8	0.093	155.5	1	0.767
<b>128</b>	<b>0.84</b>	<b>0.093</b>	157.5	1	0.791
129.5	0.84	0.14			

**Gráfica 12. Curva ROC de la distancia de progresión en reposo.**



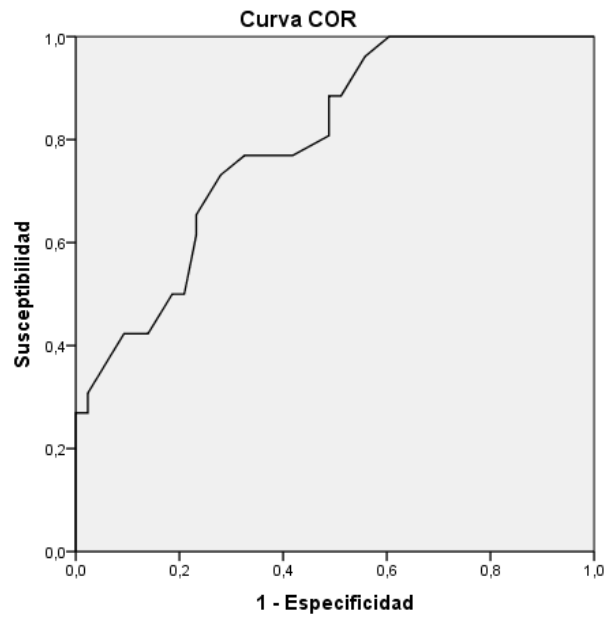
**Tabla 28. Área bajo la curva ROC de la distancia de progresión en reposo.**

Área	Error típico	Significación asintótica	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
,736	,063	,001	,613	,860

**Tabla 29. Coordenadas de la curva ROC de la distancia de progresión en reposo.**

Positivo si $\geq$	Sensibilidad	1 - Especificidad	Positivo si $\geq$	Sensibilidad	1 - Especificidad
7	0	0	34,5	0,808	0,395
10	0,038	0	<b>35,5</b>	<b>0,846</b>	<b>0,395</b>
13,5	0,115	0	37,5	0,885	0,465
15,5	0,115	0,023	39,5	0,885	0,558
17	0,154	0,023	41	0,885	0,628
18,5	0,192	0,023	42,5	0,923	0,674
19,5	0,269	0,023	43,5	0,923	0,698
20,5	0,269	0,047	44,5	0,923	0,721
21,5	0,308	0,047	46	0,923	0,744
22,5	0,308	0,093	47,5	0,923	0,814
23,5	0,346	0,14	48,5	0,923	0,86
24,5	0,385	0,163	50,5	0,962	0,86
25,5	0,423	0,163	52,5	0,962	0,884
26,5	0,462	0,233	54	0,962	0,93
27,5	0,462	0,256	57	0,962	0,953
29	0,615	0,279	62	0,962	0,977
30,5	0,615	0,326	94	0,962	1
31,5	0,731	0,326	124	1	1
33	0,769	0,349			

**Gráfica 13. Curva ROC de la distancia de progresión con el pujo.**



**Tabla 30. Área bajo la curva ROC de la distancia de progresión con el pujo.**

Área	Error típico.	Significación asintótica	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
,796	,053	,000	,692	,899

**Tabla 31. Coordenadas de la curva ROC de la distancia de progresión con el pujo.**

Positivo si $\leq$	Sensibilidad	1 – Especificidad	Positivo si $\leq$	Sensibilidad	1 – Especificidad
12	0	0	36,5	0.731	0,79
14	0.038	0	<b>37,5</b>	<b>0.769</b>	<b>0.326</b>
15.5	0.077	0	38,5	0.769	0.349
17.5	0.115	0	39,5	0.769	0.395
19.5	0.154	0	40,5	0.769	0.419
20.5	0.231	0	41,5	0.808	0.488
21.5	0.269	0	42,5	0.885	0.488
23	0.269	0.023	43,5	0.885	0.512
25	0.308	0.023	44,5	0.923	0.535
26.5	0.346	0.047	45,5	0.962	0.558
27.5	0.385	0.07	46,5	1	0.605
28.5	0.423	0.093	48	1	0.628
29.5	0.423	0.14	49.5	1	0.698
30.5	0.462	0.163	51.5	1	0.721
31.5	0.5	0.186	53.5	1	0.767
32.5	0.5	0.209	55	1	0.837
33.5	0.615	0.233	57	1	0.907
34.5	0.654	0.233	59	1	0.93
35.5	0.692	0.256			

**Gráfica 14. Curva ROC del ángulo de la línea media en reposo.**

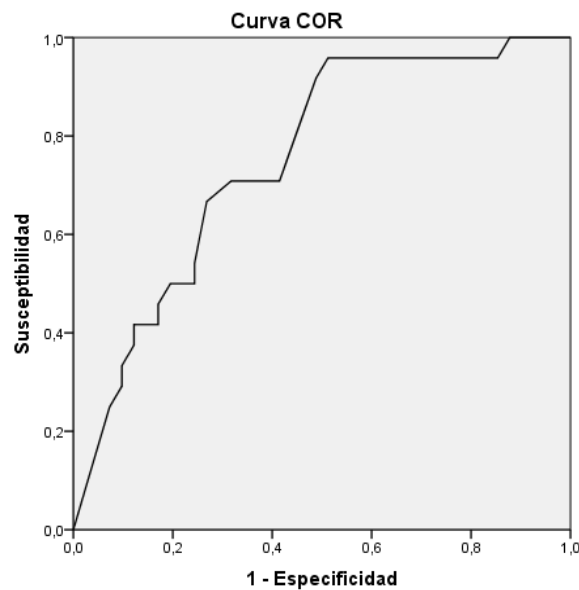


Tabla 32. Área bajo la curva ROC del ángulo de la línea media en reposo.

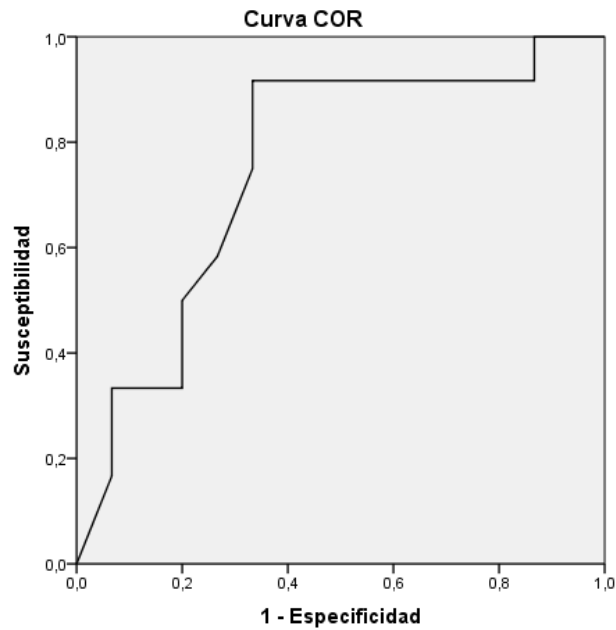
Área	Error típico	Significación asintótica	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
,754	,061	,001	,635	,872

Tabla 33. Coordenadas de la curva ROC del ángulo de la línea media en reposo.

Positivo si es $\geq$	Sensibilidad	1 - Especificidad	Positivo si es $\geq$	Sensibilidad	1 - Especificidad
-1	1	1	40.5	0.708	0.366
1	1	0.927	41.5	0.708	0.341
3.5	1	0.902	<b>43</b>	<b>0.708</b>	<b>0.317</b>
7.5	1	0.878	44.5	0.667	0.268
12.5	0.958	0.854	46	0.542	0.244
17.5	0.958	0.805	49	0.5	0.244
21	0.958	0.78	53	0.5	0.22
23.5	0.958	0.732	57.5	0.5	0.195
26	0.958	0.707	61	0.458	0.171
27.5	0.958	0.659	62.5	0.417	0.171
29	0.958	0.634	70.5	0.417	0.122
30.5	0.958	0.561	79	0.375	0.122
31.5	0.958	0.537	81	0.333	0.098
33	0.958	0.512	83.5	0.292	0.098
34.5	0.917	0.488	87.5	0.25	0.073
36.5	0.708	0.415	91	0	0
39	0.708	0.39			



**Gráfica 15. Curva ROC del ángulo de la línea media con el pujo.**



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

**Tabla 34. Área bajo la curva ROC del ángulo de la línea media con el pujo.**

Área	Error típico	Significación asintótica	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
,753	,098	,026	,561	,945

Tabla 35. Coordenadas de la curva ROC del ángulo de la línea media con el pujo.

Positivo si $\geq$	Sensibilidad	1 - Especificidad
-1	1	1
5	1	0.867
11.5	0.917	0.867
13.5	0.917	0.8
14.5	0.917	0.733
17.5	0.917	0.533
21	0.917	0.467
24	0.917	0.4
<b>28</b>	<b>0.917</b>	<b>0.333</b>
32.5	0.75	0.333
36.5	0.583	0.267
41	0.5	0.2
44.5	0.417	0.2
48	0.333	0.2
55.5	0.333	0.133
61	0.333	0.067
71	0.25	0.067
85	0.167	0.067
91	0	0

## 5.8. ANALISIS MULTIVARIANTE PARA LA PREDICCIÓN DE PARTO VAGINAL DIFÍCIL. MODELOS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA

Hemos determinado varios modelos de regresión logística binaria con objeto de predecir y explicar la dificultad de la instrumentación, incorporando progresivamente variables predictoras o covariables.

En el **modelo 1**, las covariables fueron el peso fetal estimado, el ángulo de progresión en reposo y la dirección de la cabeza en reposo. El modelo final obtenido se expresa en la **tabla 36**.

En el **modelo 2**, las covariables fueron las del modelo 1, más la distancia de progresión en reposo. El modelo final obtenido coincide con el del modelo 1.

En el **modelo 3**, las covariables fueron las mismas del modelo 2, añadiendo el ángulo de progresión con el pujo. El modelo final obtenido se expone en la **tabla 34**.

En el **modelo 4**, las covariables fueron las del modelo 3, más la distancia de progresión con el pujo. El modelo final obtenido coincide con el del modelo 3.

En el **modelo 5** las covariables fueron las mismas que las del modelo 4, añadiendo la dirección de la cabeza con el pujo. El modelo obtenido coincide con el de los **modelos 3 y 4**, expuesto en la **tabla 37**.

Se elige el modelo de regresión logística binaria que identificó a las variables “ángulo progresión pujo” y “peso estimado” como predictoras de presentarse un parto difícil, siendo éstas las que se incluyeron en el análisis multivariante final, que se muestra en la **tabla 38**.

El estadístico C de Harrell obtenido como el área bajo la curva ROC de las probabilidades predichas por el modelo fue 0.936 IC 95% (0,862-1) en la muestra de construcción del modelo. Este análisis por modelo ajustado por un factor Shrinkage uniforme presentó valor estadístico C de 0.934.

Las representaciones de la curva COR para los modelos original y ajustados se observan en las **gráficas 15 y 16**.

La calibración fue realizada a través de un gráfico de calibración del modelo (**gráfica 17**), observándose una pendiente de calibración  $B = 0.952$ . Del mismo modo,

cuando se ajusta la pendiente por el método Shrinkage, posterior a la estimación, el valor obtenido fue  $B= 0.913$  (**gráfica 18**).

**Tabla 36. Modelo final de regresión logística obtenido con el ángulo de progresión en reposo.**

Variables en la ecuación	Exp (B)	IC 95%	
		Inferior	Superior
Ángulo de progresión reposo (por cada	0.417	0.262	0.663
Constante	20.933		

$$Prob.PD = \frac{1}{1 + e^{-0.417 \times \text{Ángulo progresión en reposo} + 20.933}}$$

Prob.PD= Probabilidad de tener dificultad en el parto

Ángulo progresión en reposo

**Tabla 37. Modelo final de regresión logística obtenido con el ángulo de progresión con el pujo y el peso fetal estimado.**

Variables en la ecuación	Exp (B)	IC 95%	
		Inferior	Superior
Ángulo de progresión pujo (por cada 5°)	0.419	0.240	0.726
Peso estimado (por cada 100 grs.)	1,350	1,010	1,810
Constante	12.585		

$$Prob.PD = \frac{1}{1 + e^{-0.419 \times \text{Ángulo progresión en pujo} + 1.350 \times \text{Peso estimado} + 12.585}}$$

Prob.PD= Probabilidad de tener dificultad en el parto

Ángulo progresión en pujo

Peso estimado

**Tabla 38. Variables relacionadas con la presentación de un parto difícil. Modelo de Regresión Logística original**

Variables en la ecuación	Exp (B)	IC 95%	
		Inferior	Superior
Ángulo de progresión pujo (por cada 5°)	0.418	0,240	0,726
Peso estimado (por cada 100 grs.)	1,350	1,010	1,810
Constante	12.585		

$$Prob.PD = \frac{1}{1 + e^{-0.418 \times \text{Ángulo progresión en pujo} + 1.350 \times \text{Peso estimado} + 12.585}}$$

Prob.PD= Probabilidad de tener dificultad en el parto

Ángulo progresión en pujo

Peso estimado

**Gráfica 15. Curva ROC del modelo original de regresión logística.**

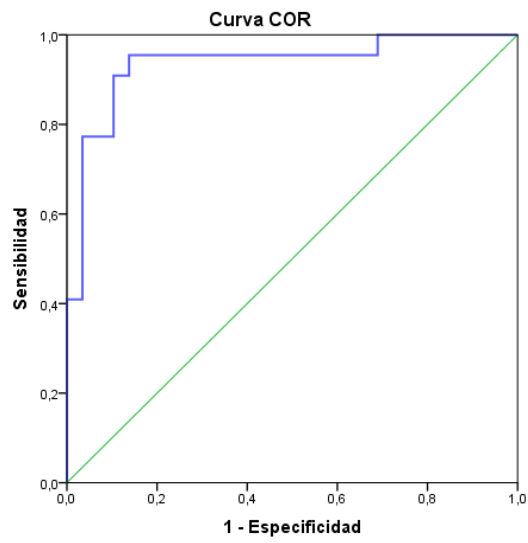


Figura 1. Capacidad discriminatoria del modelo original

**Gráfica 16. Curva ROC del modelo ajustado de regresión logística.**

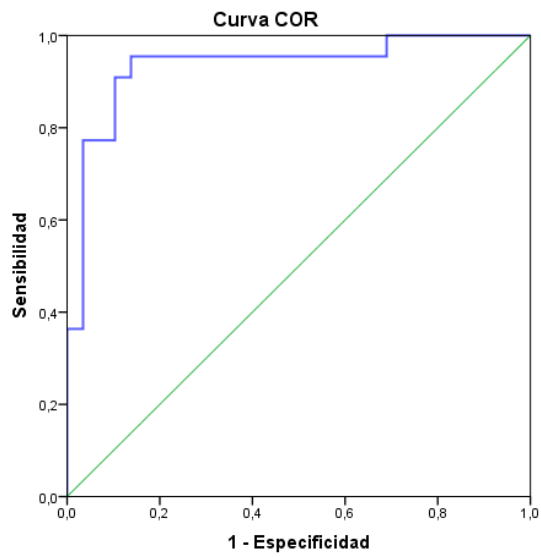


Figura 2. Capacidad discriminatoria del modelo shrinkage

**Gráfica 18. Gráfica de calibración del modelo de regresión logística original.**

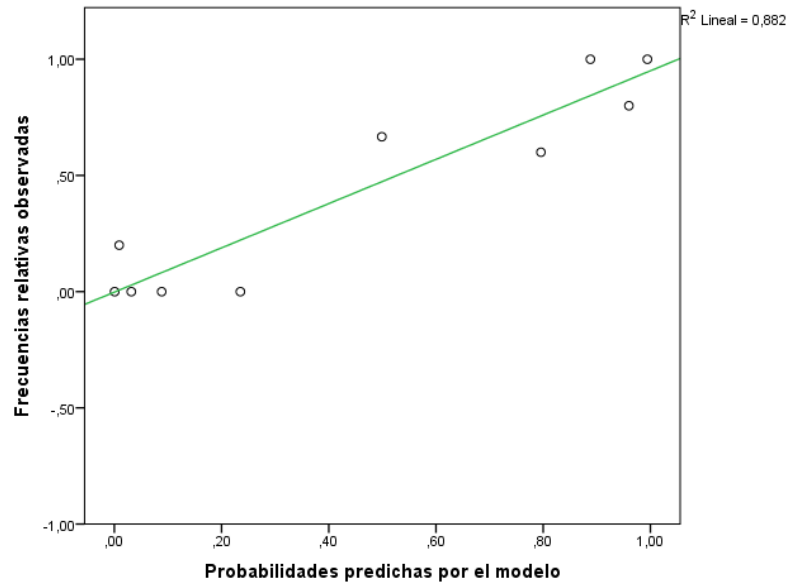


Figura 3. Gráfico de calibración del modelo original

**Gráfica 19. Gráfica de calibración ajustado por el método shrinkage uniforme.**

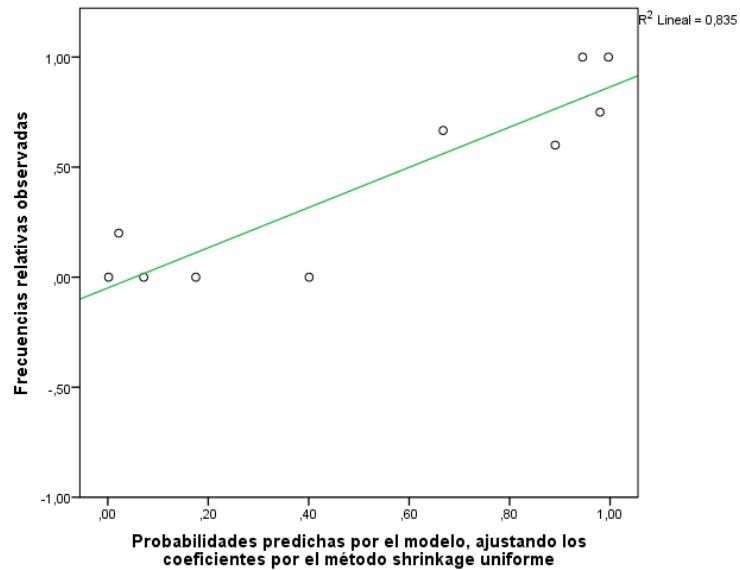


Figura 4. Gráfico de calibración del modelo por el método shrinkage

## 5.9. PRESENTACIÓN OCCIPITO POSTERIOR. RESULTADOS GENERALES Y SEGÚN DIFICULTAD DE LA INSTRUMENTACIÓN DEL PARTO

El grupo de estudio lo componen 11 casos. En las **tablas 39 y 40** presentamos las características obstétricas de las gestantes y los resultados neonatales.

La edad media de las pacientes es de 32.8 años, y la edad gestacional media al parto de 39.8 semanas. En dos casos presentaban una cesárea anterior, y en 3 casos la gestación era patológica, por oligoamnios, CIR o enfermedad hipertensiva del embarazo. La primera fase del parto tuvo una duración media de 6.7 horas, y la segunda de 2 horas. El parto fue instrumentado con ventosa en todos los casos, en un 72% por expulsivo prolongado, y en dos casos fue fallido, con terminación mediante cesárea.

En cuanto a los datos perinatales, el peso medio del recién nacido es de 3,697, siendo de 3,377 en el grupo fácil, y de 4,081 en el grupo difícil-fallido. La puntuación media del test de apgar fue de 9.1 al primer minuto en el grupo general, de 9.40 en el fácil, y de 8.75 en el difícil, subiendo a 10 a los cinco minutos. El ph medio era de 7.27, 7.34 y 7.24 respectivamente.

Al estudiar la posición de la cabeza, por ecografía estos fetos se encontraban en occípito posterior, mientras que en el tacto digital transvaginal se identificaron 6 fetos en OP, 3 en OT y 2 en OA, como se expone en la **tabla 41**, donde se resumen los datos de la posición cefálica.

En la **tabla 42** se exponen las características ecográficas intraparto en estas pacientes, en total y según grupos por dificultad en la instrumentación. El ángulo de progresión medio en reposo es de 131.7°, siendo de 142.1° en el grupo de instrumentación fácil y de 119.2° en el de instrumentación difícil-fallida. La media con el pujo aumentó en los tres grupos, siendo de 138° en el grupo total, de 149.5° en el fácil y de 124.4° en el difícil-fallido. La dirección de la cabeza era “up” en 6 casos (54.5%), siendo en el grupo fácil en 5 casos (83.3%), y en el difícil-fallida en un caso (20%). En el grupo de instrumentación difícil-fallida la dirección es horizontal-down en un 80% de los casos. Durante el pujo no se apreciaron cambios en la dirección de la cabeza en estas pacientes.

La distancia de progresión en reposo en la totalidad del grupo fue de 34.8 mm, aumentando a 40.6 mm con el pujo. En el grupo de instrumentación fácil la distancia fue de 39.6 mm en reposo y de 45.3 mm con el pujo, mientras que en el de instrumentación difícil-fallida fue de 29 mm en reposo con un aumento medio a 35 mm durante el pujo.



El ángulo de la línea media en reposo medio fue de 48.4°, siendo de 41.3° en el grupo fácil y de 59° en el difícil-fallido. Al diferenciar en grupos las pacientes con ángulo mayor o menor a 45°, en el grupo de instrumentación difícil-fallida éste era menor a 45° en un 20%, frente a un 50% en el de instrumentación fácil. Al valorar este ángulo con el pujo, la media era de 35°, siendo de 27.5° en el grupo fácil y de 46° en el difícil.

La distancia periné-cabeza presentó un valor medio de 57 mm en el grupo total, siendo de 53 mm en el grupo de instrumentación fácil y de 65 mm en el difícil. Durante el pujo, en el grupo de instrumentación fácil disminuyó a 47 mm, y en el de instrumentación difícil-fallida permaneció en 65 mm de media.

El número medio de tracciones de vacuum fue de 2.2 en el grupo total, de 1 en el grupo fácil y de 4.3 en el difícil-fallido.

**Tabla 39. Características Obstétricas generales e intraparto del grupo de parto occipito-posterior según la dificultad de instrumentación del parto (vacuum fácil versus difícil-fallida).**

Dificultad a la instrumentación	Total		Fácil		Difícil-Fallida	
	N 11	En %	N 6	En %	N 5	En %
<b>Edad media materna</b>	32.82	DT 4.9	31.67	DT 5.1	34.2	DT 4.8
<b>Antecedentes de cesárea</b>	2	18.2%	1	16.6	1	20
<b>Patología gestacional</b>	3	27.2%	0	0%	0	0%
<b>Oligoamnios</b>	1	9%	0	0%	1	20%
<b>Estado Hipertensivo Embarazo</b>	1	9%	0	0%	1	20%
<b>Retraso Crecimiento Intrauterino</b>	1	9%	1	16.6%	0	0%
<b>Edad gestacional al parto</b>	39.82	DT 1.1	39.1	DT 1.1	40.6	DT 0.5
<b>Peso fetal estimado al parto</b>	3,583	DT 627.9	3,326	DT 764.3	3,840	DT 371,4
<b>Número de partos inducidos</b>	4	36.3%	3	50%	3	60%
<b>Embarazo cron prolongado</b>	1	9.1%	0	0%	1	20%
<b>Oligoamnios</b>	1	9.1%	0	0%	1	20%
<b>Retraso crecimiento intrauterino</b>	1	9.1%	1	16.6%	0	0%
<b>Estado hipertensivo Embarazo</b>	1	9.1%	0	0%	1	20%
<b>Otros</b>	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Analgesia epidural</b>	11	100%	6	100%	5	100%
<b>Duración 1 fase del parto en horas</b>	6.73	DT 2.687	5.83	DT 2.483	7.80	DT 2.775
<b>Duración 2 fase del parto en horas</b>	2.00	DT 0.894	1.50	DT 0.548	2.60	DT 0.894
<b>Número de partos instrumentados</b>	11	100%	6	100%	5	100%
<b>Motivo de la Instrumentación</b>						
<b>Expulsivo prolongado</b>	8	72.7%	4	66.7%	4	80%
<b>Alteración del RCTG</b>	1	9.1%	0	0%	1	20%
<b>Otros</b>	2	18.2%	2	23.3%	0	0%
<b>Tipo de instrumentación del parto</b>						
<b>Vacuum</b>	11	100%	6	100%	5	100%
<b>Espátula</b>	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Fórceps</b>	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Terminación Cesárea</b>	2	18.2%	0	0%	2	40%
<b>Morbilidad materna</b>	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Dehiscencia de cicatriz anterior</b>	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Otros</b>	0	0%	0	0%	0	0%

Resultados presentados en media y desviación típica (DT).

**Tabla 40. Resultados neonatales del grupo de parto occipito-posterior según la dificultad de instrumentación del parto (vacuum fácil versus difícil-fallida)..**

Dificultad a la instrumentación	Total		Fácil		Difícil-Fallida	
	N 11	En %	N 6	En %	N 5	En %
<b>Sexo de recién nacido (Hembras)</b>	5	45.4%	3	50%	2	40%
<b>Peso de recién nacido en gramos</b>	3,697	DT 732.9	3,377	DT 863.1	4,081	DT 272.8
<b>APGAR 1 minutos</b>	9.11	DT 0.928	9.40	DT 0.548	8.75	DT 1.258
<b>APGAR 5 minutos</b>	10.0	DT 0.000	10.0	DT 0.000	10.0	DT 0.000
<b>pH del recién nacido</b>	7.27	DT 0.818	7.34	DT 0.777	7.24	DT 0.777
<b>Mortalidad perinatal</b>	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Morbilidad perinatal</b>	1	9.1%	1	16.7%	0	0%
<b>Ingreso neonato control</b>	1	9.1%	1	16.7%	0	0%
<b>Otros</b>	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Mortalidad materna</b>	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Morbilidad materna</b>	9	81.8%	5	83.3%	4	80%
<b>Desgarro</b>	9	81.8%	5	83.3%	4	80%
<b>Otros</b>	0	0%	0	0%	0	0%

Resultados presentados en media y desviación típica (DT)

**Tabla 41. Tacto vaginal. Posición cefálica en el grupo de parto occipito-posterior (N 11).**

Dificultad a la instrumentación	Total		Fácil		Difícil-Fallida	
	N 11	En %	N 6	En %	N 5	En %
<b>Posición al tacto</b>						
<b>Occipito-posterior</b>	6	54.6%	3	50%	3	60%
<b>Occipito Transversa</b>	3	27.3%	3	50%	0	0%
<b>Occipito Anterior</b>	2	18.2%	0	0%	2	40%
<b>Presencia de Caput</b>	8	72.7%	5	83.3%	3	60.0%
<b>Posición a la ecografía</b>						
<b>Occipito-posterior</b>	11	100%	6	100%	5	100%
<b>Occipito Transversa</b>	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Occipito Anterior</b>	0	0%	0	0%	0	0%

**Tabla 42. Características ecográficas intraparto del grupo de parto occipito-posterior según la dificultad de instrumentación del parto (vacuum fácil versus difícil-fallida).**

Dificultad a la instrumentación	Total		Fácil		Difícil-Fallida	
	N 11	En %	N 6	En %	N 5	En %
<b>Ángulo de progresión reposo</b>	131.7	DT 15.9	142.1	DT 9.4	119.2	DT 12
>120°	9	81.9%	6	100%	3	60%
<120°	2	18.1%	0	0%	2	40%
<b>Ángulo progresión pujo</b>	138.0	DT 17.9	149.5	DT13.6	124.4	DT11.9
>120°	9	81.9%	6	100%	3	60%
<120°	2	18.1%	0	0%	2	40%
<b>Dirección de la cabeza reposo</b>						
Up	6	54.5%	5	83.3%	1	20%
Horiz-Down	5	45.5%	1	16.7%	4	80%
<b>Dirección de la cabeza pujos</b>						
Up	6	54.5%	5	83.3%	1	20%
Horiz-Down	5	45.5%	1	16.7%	4	80%
<b>Distancia de progresión</b>						
Reposo	34.8	DT 10.2	39.6	DT 7.3	29	DT10.0
Pujo	40.6	DT 11.2	45.3	DT 8.5	35	DT12.3
<b>Ángulo de la línea media reposo</b>	48.4	DT 28.1	41.3	DT29.8	59.0	DT25.1
<45°	4	36.4%	3	50%	1	20%
>45°	7	63.6%	3	50%	4	80%
<b>Ángulo de la línea media pujo</b>	35	DT 23.0	27.5	DT25.3	46.0	DT18.2
<45°	3	27.3%	2	18.8%	1	20%
>45°	8	72.7%	4	81.2%	4	80%
<b>Distancia periné-cabeza</b>						
Reposo	57.0	DT 7.0	53	DT1.6	65	DT 7
Pujo	56.0	DT 12.7	47	DT2.0	65	DT 7
<b>Número de tracciones de vacuum</b>	2.2	DT 1.8	1	DT 0.0	4.3	DT 1.1

## **DISCUSIÓN**

## 6. DISCUSIÓN

### 6.1. DATOS OBSTÉTRICOS DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO Y EN LOS GRUPOS DE ESTUDIO SEGÚN DIFICULTAD EN LA INSTRUMENTACIÓN

El grupo de pacientes de nuestro estudio son gestantes sin antecedentes de parto vaginal previo, aunque con antecedente de cesárea en un 11.7% del grupo inicial de 102 pacientes, y en un 7.1% del grupo final de 70 pacientes. La tasa de gestación patológica es de un 10.7%, y de un 12.9%, respectivamente. No hay diferencias significativas en las características generales y obstétricas del grupo de 102 respecto al final de 70 pacientes (**Tablas 1 y 2**) y las características generales y obstétricas del grupo de estudio son similares a las generales de las gestantes del área sur de Sevilla <sup>95</sup>.

En cuanto a las diferencias entre grupos en función de la dificultad en la instrumentación, los datos epidemiológicos son similares (edad materna, edad gestacional al parto, antecedente de cesárea), siendo la tasa de inducción del parto mayor en el grupo de instrumentación difícil-fallida (34.6%), respecto al de instrumentación fácil (18.6%). Esto nos informa de que la muestra en estudio es una población de gestantes sin antecedente de parto vaginal sin seleccionar de nuestra área hospitalaria.

Respecto a los datos del parto, la duración de la primera y segunda etapa del parto fue mayor en el grupo de instrumentación difícil-fallida (8.4 horas frente a 7.4 horas en la primera etapa y 2.4 horas frente a 2.2 horas en la segunda). El número de tracciones de vacuum, según las cuales se clasifican estos casos por dificultad, es significativamente mayor en el grupo de instrumentación difícil-fallida (4.4 respecto a 1.4). En cuanto al peso medio de los recién nacidos, es mayor en el grupo de instrumentación difícil-fallida (3,540) frente al fácil (3,272), confirmando que el mayor peso del recién nacido es un factor asociado con dificultad en la instrumentación, siendo un peso mayor de 4,000 gramos un criterio en las guías clínicas<sup>23</sup> para considerar un parto instrumentado “de prueba”, recomendando estar preparados para cesárea por fallo en la instrumentación. Asimismo, los resultados de test de apgar al minuto y 5 minutos son ligeramente mejores en el grupo fácil, pero sin diferencias estadísticamente significativas. La tasa de morbilidad neonatal (2.8%) y materna (2.8%), con una morbilidad combinada de un 5.6%

se encuentra dentro de las cifras habituales reportadas para el vacuum<sup>16</sup>, dentro de la dificultad para unificar este dato entre las diferentes publicaciones, por la variedad de instrumentos existentes. Estas complicaciones se dan entre el grupo de instrumentación difícil-fallida, lo que está en relación con el aumento de morbilidad de la instrumentación complicada, como ya ponen de manifiesto en sus estudios sobre aplicación de vacuum obstétrico Vacca<sup>19</sup>, Teng<sup>20</sup> y Mola<sup>21</sup>.

Existe asociación entre el número de tracciones del instrumento del parto, vacuum o fórceps, y el daño neonatal. Así, autores como Vacca<sup>19</sup> y Weerasekera<sup>96</sup> observan como seguro dos tracciones del instrumento del parto, y los estudios de Simonson<sup>19</sup> confirman el incremento de complicaciones asociadas al vacuum cuando se realizan tres o más tracciones. Cuerva<sup>67</sup> y Henrich<sup>68</sup> en sus estudios de ecografía intraparto definen como instrumentación fácil aquella que en la que se realizan 2 ó menos tracciones y difícil aquella que se realizan 3 ó más.

## 6.2. EXPLORACIÓN VAGINAL Y CORRELACIÓN CON LA ECOGRAFÍA INTRAPARTO EN LA SEGUNDA FASE DEL PARTO EN POBLACION GENERAL Y EN LOS GRUPOS ESTUDIO SEGÚN DIFICULTAD DE LA INSTRUMENTACIÓN

En el grupo general de estudio, la determinación de la posición por tacto digital transvaginal es fundamentalmente anterior (OA+OIDA+OIIA), en un 54.5%, frente a un 35.7% de posiciones transversas (OTD+OTI). Sin embargo, al diferenciar entre grupos según la dificultad en la instrumentación, en el grupo de instrumentación difícil-imposible predominan las posiciones transversas (51.8%) frente a las anteriores (37%); y en el de instrumentación fácil predominan las anteriores (72.1%) frente a las transversas (25%). En cuanto a la posición de cabeza fetal obtenida por ecografía intraparto, las posiciones transversas (62.9%) son más frecuentes en el grupo de instrumentación difícil frente al grupo de instrumentación fácil (22.4%).

Dada la alta tasa de fallo en la determinación de la posición mediante el tacto digital transvaginal<sup>29,30</sup>, realizamos una comparativa con los datos obtenidos por ecografía transbdominal suprapúbica. Encontramos una correlación media de un 75.8%, oscilando entre un 54.5% y un 100%, según la posición fetal que analicemos, considerando la ecografía el “gold standard” como ha sido demostrado desde los estudios de Rayburn<sup>32</sup>. Nuestros datos son similares a los obtenidos por Kreiser<sup>33</sup> (70.4%), Akmal<sup>37</sup> (73.3%), Chou<sup>40</sup> (71.6%), Rivaux<sup>42</sup> (80%), Dupuis<sup>43</sup> (70%), y ligeramente mejores que los obtenidos por Sherer<sup>36</sup> (35%), presentando en general gran variabilidad en los datos publicados, oscilando la concordancia entre ambas técnicas entre un 35 y un 80%, teniendo en cuenta estudios con pacientes con características similares al nuestro, en segunda etapa del trabajo de parto, ya que los realizados en primera etapa presentan resultados de concordancia peores al no estar el cérvix dilatado, como exponen Sherer<sup>37</sup> y Souka<sup>39</sup>.

Nosotros volvemos a poner de manifiesto que el tacto vaginal falla en un 25% en la identificación de la posición de la cabeza fetal incluso en manos expertas y esto es un problema a la hora de instrumentar un parto.

El plano de Hodge a la exploración mediante tacto vaginal en los grupos de instrumentación fácil y difícil es similar, siendo un II-III plano cerca de un 95% de los



casos. El diagnóstico de caput succedaneum fue similar en los dos grupos de instrumentación.

### 6.3. VARIABILIDAD INTER E INTRA OBSERVADOR DEL TACTO VAGINAL Y LA ECOGRAFÍA INTRAPARTO

La muestra poblacional de estudio para la variabilidad inter e intraobservador es presenta características obstétricas y neonatales similares a la población general estudiada.

El estudio de la variabilidad intraobservador de las variables numéricas (ángulo de progresión, distancia de progresión, ángulo de la línea media y distancia periné cabeza) en reposo y con el pujo muestra un grado de correlación muy bueno, con un valor del CCI superior a 0.9 para todas las variables (**Tabla 14**). Para el AoP, nuestros resultados mejoran a los presentados por Barbera<sup>57</sup>, que encuentra una variación media intraobservador de 2.92° (siendo en nuestro estudio de 0.3-1.2°); y son similares a los presentados por Molina<sup>85</sup>, que reporta un CCI para este ángulo de 0.94. También para la distancia de progresión la concordancia intraobservador de nuestro estudio y el de Molina es muy buena, pero para el ángulo de la línea media presenta un CCI de 0.78, frente al resultado de 0.98. Tustchek<sup>62</sup> encuentra una concordancia intraobservador mayor a 0.90 para el Angulo de progresión, dirección de la cabeza y valoración del encajamiento.

La concordancia interobservador para el ángulo de progresión es muy buena durante el pujo (CCI 0.93), y buena en reposo (CCI 0.71). Este es el parámetro que ha sido más estudiado en la ecografía intraparto, presentando datos de concordancia interobservador en reposo similares<sup>57,60,62</sup>. Duckelmann encuentra un CCI de 0.82, 0.81 y 0.61, según el observador tuviera experiencia de 10 años, 5 años o no experiencia ecográfica, mientras que Tustchek publica un CCI de 0.95. Estos buenos datos se relacionan con que clínicamente, esta variable es fácilmente medible, por depender de la visualización de dos estructuras óseas ecogénicas e identificables: la sínfisis púbica y el cráneo fetal. Al dividir esta variable por encima o por debajo de 120°, la concordancia interobservador fue total (Coeficiente Kappa=1).

La distancia de progresión presenta también una correlación muy buena (CCI de 0.93 con el reposo y 0.92 con el pujo), concordante con los únicos datos publicados sobre el tema, por Dietz<sup>71</sup>, que encontró un CCI de 0.92.

El ángulo de la línea media tiene una buena correlación interobservador, con un CCI de 0.79 en reposo y 0.77 con el pujo. Al diferenciar como mayor o menor a 45 ° la

correlación según el coeficiente Kappa es de 0.75, lo que coincide con lo publicado por Ghi<sup>69</sup>.

La distancia periné-cabeza en nuestro estudio tiene una correlación moderada (CCI 0.66) en reposo, y mediocre (CCI 0.47) durante el pujo. Esto son los primeros datos publicado sobre variabilidad intra e interobservador de la distancia periné-cabeza.

Hasta ahora no se habían publicado resultados de concordancia interobservador durante el pujo y nosotros observamos que se mantiene una adecuada concordancia inter e intra observador de los diferentes parámetros ecográficos evaluados con la ecografía transperineal intraparto durante el pujo como para ser utilizada. Todo obstetra conoce la importancia que tiene la evaluación de la posición de la cabeza fetal y el grado de encaje que se produce con los pujos previo a la instrumentación<sup>1</sup>.

El análisis Bland-Altman interobservador de la ecografía translabial intraparto nos informa de forma muy gráfica lo reproducible de esta modalidad de ecografía al observarse una diferencia media sólo: ángulo de progresión con pujos de 2.42°, distancia de progresión con pujos de 1 mm, ángulo de la línea media con pujos de 0.28° y distancia periné-cabeza de 1.91 mm.

En cuanto a la variabilidad interobservador de las variables categóricas, la determinación de la posición mediante el tacto digital transvaginal presenta una pobre correlación interobservador, con un coeficiente Kappa de 0.13. Al comparar los datos ecográficos y de exploración clínica, la correlación es de un 43% para el observador 1 y de un 57% para el observador 2, lo que está en relación con la alta tasa de fallos de tacto digital para determinar la posición observada por múltiples autores<sup>34-39, 41-44</sup>, con una correlación entre el tacto y la ecografía variable entre un 24 y un 80%. Esto apoya la necesidad de buscar métodos más objetivos que la exploración clínica para determinar la posición fetal, siendo la ecografía una alternativa técnicamente fácil y altamente reproducible, con una concordancia interobservador publicada por Akmal de menos de 15° en un 90% de los casos<sup>40</sup>. Esto concuerda con nuestros datos, que presentan una correlación muy buena (coeficiente Kappa 0.83) entre observadores para la posición fetal por ecografía.

La determinación de la altura de la presentación por tacto vaginal presenta una concordancia interobservador moderada (coeficiente Kappa 0.53), mejor en planos bajos que en los medios y altos. Esto coincide con el estudio de simulación del parto de Dupuis<sup>31</sup>, que encontró una concordancia de un 65-70% para la determinación de la altura

por tacto digital, y son mejores que los presentados por Buchman<sup>32</sup>, con una concordancia interobservador de un 35-39%. Nuestros datos de concordancia han sido mejores en planos bajos, con una concordancia total del 74%.

La correlación interobservador en nuestro estudio en la determinación de la posición de la cabeza por ecografía es muy buena (coeficiente Kappa 0.83), con una concordancia media de un 96%, lo que es similar a los resultados presentados por Akmal<sup>40</sup>, con una correlación igual o menor a 15° en un 90% de los casos. Esto se corresponde con su facilidad de medida observada en la práctica por vía transabdominal.

La dirección de la cabeza en reposo y con el pujo, clasificándola como “up, horizontal o down” no ha demostrado una buena concordancia interobservador, con un coeficiente Kappa de 0.53, probablemente por presentar mayor dificultad técnica. La simplicidad de estas técnicas es fundamental para su aplicabilidad clínica, como señalan, en relación con la ecografía intraparto, algunos autores<sup>70</sup>.

## 6.4 CARACTERÍSTICAS DE LA ECOGRAFIAS INTRAPARTO GENERALES Y POR GRUPOS SEGÚN DIFICULTAD EN LA INSTRUMENTACIÓN

### RESULTADOS GENERALES Y POR GRUPOS SEGÚN DIFICULTAD EN LA INSTRUMENTACION DEL ANGULO DE PROGRESION

El ángulo de progresión medio en reposo en la muestra total es de 123.9°, y con el pujo de 132°, con un aumento medio de 8.1°. Al diferenciar por grupos según dificultad en la instrumentación, encontramos en el grupo fácil un ángulo de progresión medio en reposo de 133.1°, que aumenta con el pujo a 143°; lo que supone un aumento medio de 10°. Sin embargo, en el grupo de instrumentación difícil-fallida, la media en reposo es de 109.5°, y con el pujo de 115°, con un aumento de 5.5°. Estas diferencias son estadísticamente significativas.

Hemos analizado este aumento del ángulo de progresión con el pujo, al estudiar mediante curvas ROC la sensibilidad y la especificidad del ángulo de progresión en reposo y con el pujo para identificar el parto instrumentado difícil-fallido.

El punto de corte de 120.5° para el ángulo de progresión en reposo tiene una alta sensibilidad (92%) y una aceptable tasa de falsos positivos (11%) para la predicción de parto instrumental difícil-fallido. En la muestra total de casos el ángulo de progresión es mayor de 120° en el 62.3% (43 casos), siendo en el grupo fácil el 92.9% (39 casos), y en el difícil-fallido de 14.8% (4 casos), lo que es estadísticamente significativo. Hasta ahora se había encontrado relación entre ángulo mayor de 120° y alta probabilidad de parto vaginal (>90%)<sup>57,58,59,62,65,66</sup>, relacionando el ángulo de 120° con la estación 0 (encajamiento)<sup>58,63</sup>. Sin embargo, Eggebo<sup>64</sup> propone un punto de corte para predecir parto vaginal de 110°, con una sensibilidad de un 68% y una tasa de falsos positivos de un 28%.

Solo tres autores han utilizado la ecografía transperineal intraparto para predecir la dificultad de instrumentación del parto. Henrich<sup>68</sup> informó que la dificultad en la extracción fetal con vacuum se asociaba con escaso o nulo descenso de la cabeza, con los pujos y con una dirección de la cabeza horizontal o hacia abajo. Lau<sup>66</sup> indica que un ángulo de progresión con pujos de 150° y un aumento de 15° con los pujos predice parto vaginal con vacuum exitoso. Cuerva<sup>67</sup> informa que un ángulo de progresión con pujos de 138° predice parto vaginal fácil con fórceps.

En nuestro estudio encontramos un punto de corte que nos permite establecer la probabilidad de parto instrumentado fácil o difícil con una adecuada sensibilidad y tasa de falsos positivos. El punto de corte de  $128^\circ$  para el ángulo de progresión con el pujo presenta una sensibilidad aceptable, del 84% y una tasa de falsos positivos del 9.3% para la predicción de instrumentación difícil. El análisis del valor del ángulo de progresión con el pujo, su aumento respecto al reposo y la relación con la instrumentación del parto con vacuum no se había realizado hasta el momento.

**RESULTADOS GENERALES Y POR GRUPOS SEGÚN DIFICULTAD EN LA INSTRUMENTACION DE LA DIRECCIÓN DE LA CABEZA FETAL.**

La dirección de la cabeza hacia arriba (“up”) se encontró en el 62.3% de los casos en la muestra general, subiendo este porcentaje en el grupo de instrumentación fácil a un 83.3%, y descendiendo en el de instrumentación difícil-fallida a un 33.3%. Estas diferencias son estadísticamente significativas.

Esto concuerda con los datos publicados hasta el momento por otros autores. Henrich ya asocia en su primer estudio piloto en 2006 la dirección “up” con el parto vaginal, lo que enlaza con los resultados de Ghi que asocia una dirección hacia arriba con estaciones más bajas de la cabeza fetal, por tanto con mayor encajamiento. También Tutschek encuentra una dirección de la cabeza “up” (mayor de 22°) relacionada con parto vaginal en un 94% de los casos.

Sin embargo, en nuestro estudio estos datos de dirección no han sido válidos aisladamente para la predicción de la dificultad en la instrumentación, lo que se asocia según nuestra experiencia con una variabilidad interobservador moderada (0.53), probablemente por dificultad técnica observada en la práctica por los investigadores. Esto mismo ha sido observado por Iliescu<sup>70</sup>, que refiere excesiva dificultad técnica en la medición de este parámetro, sugiriendo mediciones alternativas más simples.

## **RESULTADOS GENERALES Y POR GRUPOS SEGÚN DIFICULTAD EN LA INSTRUMENTACION DE LA DISTANCIA DE PROGRESION**

Según los resultados expuestos, hay diferencias en la medida de la distancia de progresión en reposo y con el pujo, siendo en el grupo general el aumento medio de 5.3 mm, con una media en reposo de 33.6 mm y con el pujo de 38.9 mm.

Al analizarlo según dificultad en la instrumentación, el grupo de instrumentación fácil tiene una distancia media en reposo de 37.9 mm, y con el pujo de 43.7 mm (aumento medio de 5.8 mm), y el de instrumentación difícil-fallida de 26.8 en reposo y de 31.1 con el pujo (aumento medio de 4.3 mm). Estas diferencias entre los dos grupos son estadísticamente significativas.

Sobre la distancia de progresión, en los estudios realizados hasta el momento no se ha analizado la posibilidad de un punto de corte para la predicción de parto vaginal o cesárea, como sí se ha realizado según hemos comentado para el ángulo de progresión. Es un parámetro con una adecuada concordancia interobservador, según los estudios de Dietz<sup>71</sup>, que obtiene un coeficiente de correlación interclase de 0.92 (muy buena).

Al analizar la curva ROC de la distancia de progresión en reposo en relación con dificultad en la instrumentación, encontramos un punto de corte de 35 mm, con una adecuada sensibilidad (84%) para discriminar entre instrumentación fácil o difícil, pero una elevada tasa de falsos positivos (39%). Para la distancia de progresión con el pujo, el punto de corte es de 37 mm, lo que disminuye algo la sensibilidad (76%) pero también disminuye la tasa de falsos positivos (32%).

De estos datos extraemos que no existe un adecuado punto de corte para discriminar entre instrumentación fácil o difícil si se utiliza aisladamente la distancia de progresión, aunque se apunta hacia un punto de corte próximo a 35 mm. Esto coincide por lo publicado por Gilboa<sup>74</sup>, que no encuentra un punto de corte con adecuada sensibilidad y especificidad para la predicción de parto operatorio, aunque encuentra una correlación positiva entre estación de la cabeza más baja y mayor distancia de progresión.



## **RESULTADOS GENERALES Y POR GRUPOS SEGÚN DIFICULTAD EN LA INSTRUMENTACION DEL ANGULO DE LA LINEA MEDIA**

El ángulo de la línea media en reposo en la muestra total era menor a 45° en un 57.4% de los casos, ascendiendo a un 65.1% en el grupo de instrumentación fácil y disminuyendo a un 42.3% en el difícil-fallida, siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

El punto de corte de 45° se asocia con estaciones de la cabeza fetal más bajas, basándose en que el menor diámetro de la cabeza fetal se coloca adecuadamente para la progresión del parto, como observa Ghi<sup>69</sup>, asociando casos con ángulo menor a 45° con estaciones +3 o mayores. En nuestra investigación, este punto de corte resulta ser útil para diferenciar instrumentación fácil y difícil. Este mismo autor busca un punto de corte para la predicción de parto operatorio frente a parto vaginal espontáneo, encontrando que al final de la segunda etapa del trabajo de parto un ángulo menor a 28° tiene una sensibilidad y especificidad del 100% para predecir parto vaginal espontáneo.

En nuestro estudio, al analizar mediante curvas ROC este parámetro para la predicción de dificultad en la instrumentación, el punto de corte óptimo sería de 43°, presentando una sensibilidad de un 70.8% con una tasa de falsos positivos de un 31.7%, para la predicción de parto operatorio difícil o fallido.

## **RESULTADOS GENERALES Y POR GRUPOS SEGÚN DIFICULTAD EN LA INSTRUMENTACION DE LA DISTANCIA PERINE-CABEZA**

Las diferencias encontradas para este parámetro entre el grupo de instrumentación fácil y difícil no son estadísticamente significativas, por lo que no podemos establecer para esta variable un adecuado punto de corte. Esto puede estar en relación con la inadecuada concordancia interobservador encontrada, sobre lo que hasta ahora no se había analizado en estudios previos.

La mayoría de la información sobre este parámetro se ha realizado en gestantes en tercer trimestre, no en trabajo de parto, para valorar posibilidad de parto ante una inducción<sup>75,76</sup>, pero encontrando un valor predictivo limitado, similar al de la longitud cervical o el test de Bishop. En nuestra opinión, su medición no es fácilmente delimitable, al realizarse desde el plano externo del periné, que al ser un tejido blando puede modificarse al presionar el mismo durante la ecografía trasperineal. Por lo tanto, no nos parece útil para la predicción del parto distócico complicado.

## RESULTADOS DE LA ECOGRAFÍA TRANSPERINEAL INTRAPARTO DEL SUBGRUPO DE INSTRUMENTACIÓN FALLIDA CON VACUUM

Han sido 7 casos de instrumentación de parto con vacuum fallida con la finalización de la gestación mediante cesárea urgente tras una media de 4 tracciones de vacuum antes de la realización de la cesárea. Es conocido que esta situación presenta un claro incremento de la morbilidad materna y neonatal<sup>26-30</sup>, por ello su identificación es importante para el manejo de la fase de expulsivo del parto.

En nuestra serie no observamos diferencias entre las características obstétricas e intraparto entre los casos que se han considerado como instrumentación difícil con vacuum que se ha logrado la extracción vaginal y los casos que ha sido imposible su extracción. Edad media de las gestantes de 29.2 años, edad gestacional al parto de 39 semanas con un peso fetal medio estimado de 3,450 gramos, un tiempo de primera y segunda fase del parto de 9 horas y 2.43 horas respectivamente.

Aunque pequeña esta serie de casos de parto instrumental con vacuum fallido si observamos unos datos de la ecografía transperineal intraparto muy llamativos y que claramente pueden ayudar a identificar situaciones en las cuales la instrumentación de un parto va a tener muchas posibilidades de fracaso. Así observamos como situaciones con ángulo de progresión por debajo de  $100^\circ$ , que se incrementan en menos de  $5^\circ$  con los pujos, acompañadas de dirección de cabeza horizontal o baja, con una distancia de progresión menor de 20 mm y con ángulo de la línea media mayor de  $45^\circ$  son datos muy desfavorables para instrumentación de un parto con vacuum. Estos datos concuerdan con lo ya publicados como predictores de mala progresión de la segunda fase del parto con aumento de la finalización en cesárea. Barbera<sup>58</sup> nos indica que un ángulo de progresión  $< 120^\circ$  se asocian con la no evolución espontánea del parto, y Kalache<sup>59</sup> encuentra que un ángulo de progresión menor a  $100^\circ$  se asocia en un 75% a parto por cesárea. Torkildsen<sup>91</sup> informa que solo un 38% de los casos con un ángulo de progresión  $< 110^\circ$  termina en un parto vaginal. Este autor y Ghi<sup>69</sup> y indican que una dirección horizontales o bajas de la cabeza acompañada de ángulo de rotación  $> 45^\circ$  y una distancia cabeza periné  $\leq 50$  mm son datos claramente desfavorables para parto vaginal.

## **6.5. ANALISIS MULTIVARIANTE PARA LA PREDICCIÓN DE PARTO VAGINAL DIFÍCIL. MODELOS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA**

Con la finalidad de identificar un modelo de regresión logística binario para predecir la dificultad del parto con vacuum y ser útil a los clínicos en el manejo del parto instrumental, hemos evaluado varios modelos. Los 5 modelos evaluados han presentado unos resultados similares, y dada la “interpretabilidad” y “parsimonia” (simplicidad) se ha elegido el modelo de regresión logística binario basado en las variables “ángulo de progresión con pujos” y “peso fetal estimado” como predictores de la dificultad del parto con vacuum.

Este modelo presenta una alta capacidad discriminativa interna con un estadístico C de Harrell y de Shrinkage uniforme de 0.936 y 0.934. También presenta una calibración (comparación de las probabilidades observadas de eventos y las predichas por el modelo) adecuadas, de 0.913.

Dietz, en 2006<sup>73</sup>, presenta un primer modelo predictor de parto vaginal donde además de características maternas y gestacionales evalúa el grado de encajamiento valorado por ecografía aunque en su modelo predictor no lo utiliza. Nosotros presentamos un primer modelo de regresión logística binario basado en la ecografía transperineal intraparto, que consideramos de fácil aplicación, ya que solo incluye dos parámetros ecográficos a valorar: peso fetal estimado por ecografía y valor del ángulo de progresión con pujos, y que parece ser útil para evaluar la dificultad del parto mediante vacuum, pero debe ser confirmada su utilidad en la clínica diaria; ya que se ha realizado con una muestra de pacientes limitada (70 casos).

## 6.6. POSICION OCCIPITO POSTERIOR. RESULTADOS GENERALES Y SEGÚN DIFICULTAD DE LA INSTRUMENTACION DEL PARTO

La posición occípito posterior, por los diferentes mecanismos de descenso, rotación y encajamiento, con adaptación especial de los diámetros craneales, puede presentar datos ecográficos intraparto diferentes al resto de posiciones de vértice, por lo que decidimos a lo largo del estudio no incluirla en el grupo general. Pese a ser una muestra reducida nos parece interesante analizar sus resultados individualmente.

Las características obstétricas y generales de esta muestra de estudio (n=11) son similares a los de la población asistida en nuestro centro, así como a los de la muestra general del estudio. En 6 casos la instrumentación con ventosa fue catalogada como fácil, y en 7 como difícil o fallida.

El ángulo de progresión es menor en el grupo de instrumentación difícil, tanto en reposo como en el pujo, y la dirección de la cabeza es “up” en el 20% de los casos difíciles frente a un 83.3% de los fáciles. La distancia de progresión es mayor en el grupo de instrumentación fácil frente al difícil, aumentando con el pujo de manera similar. El ángulo de la línea media era más estrecho en los casos fáciles, con un 50% menor a 45° en el grupo fácil frente a un 20% en el difícil. La distancia periné-cabeza fue menor en el grupo de instrumentación fácil (53 mm) frente al difícil (65 mm), sin cambios con el pujo en el grupo difícil-imposible.

Existen pocos datos publicados sobre la ecografía intraparto y la posición OP. Ghi<sup>65</sup> no encontró diferencias estadísticamente significativas entre las posiciones OA y OP para la distancia de progresión y el ángulo de la línea media, pero sí encontró diferencias en el ángulo de progresión y dirección de la cabeza, atribuyéndolo a una flexión más tardía de la cabeza fetal.

El comportamiento observado de los parámetros ecográficos en nuestro estudio es similar al observado en el grupo de posición no posterior. Al ser una muestra pequeña, los resultados tienen escasa significación estadística, pero dados los pocos datos publicados sobre el tema, quizás el uso de los parámetros ecográficos se demostrarán también útiles en el futuro, siendo preciso la realización de estudios más amplios sobre el tema.

## **CONCLUSIONES**

## 7. CONCLUSIONES

- 1°. La Ecografía transperineal intraparto tiene una alta capacidad predictiva, 85%, de la dificultad del parto vaginal con vacuum en caso de posición de la cabeza fetal diferente a occipito-posterior.
- 2°. Identificamos una probabilidad de parto vaginal con vacuum difícil, de 3 o más tracciones, de un 85%, ante la presencia en la ecografía transperineal intraparto de un ángulo de progresión  $\leq 120^\circ$ , una distancia de progresión menor de 35 mm y un ángulo de la línea media  $\geq 40^\circ$ .
- 3°. El tacto digital transvaginal presenta una importante tasa de error en la identificación de la posición de la cabeza fetal antes del parto con una tasa de error del 24.2% comparada con la ecografía transabdominal intraparto.
- 4°. La ecografía transperineal intraparto presenta una adecuada correlación inter e intraobservador, tanto en reposo como con pujos, como para poder ser utilizada en la clínica. Presenta un coeficiente de correlación interobservador del ángulo de progresión, de la distancia de progresión y del ángulo de la línea media de 0.93, 0.92 y 0.79 respectivamente.
- 5°. La presencia de un ángulo de progresión con pujos mayor de  $128^\circ$  presenta una capacidad predictiva de parto vaginal con vacuum fácil, menos de tres tracciones, de un 84% para una tasa de falsos positivos del 9.3%. Es el mejor parámetro predictivo de la ecografía transperineal intraparto de la no dificultad de instrumentación del parto vaginal con vacuum de forma aislada.
- 6°. La identificación de una distancia de progresión de 35 mm presenta una sensibilidad del 84% para identificar la dificultad del parto vaginal con vacuum, pero asocia una alta tasa de falsos positivos, 39%, si se utiliza sola; estos resultados no mejoran cuando se evalúa con los pujos.
- 7°. Un ángulo de la línea media, evaluado por ecografía transperineal intraparto, mayor de  $43^\circ$  presenta una sensibilidad de un 70.8% para la identificación de

un parto vaginal con vacuum difícil, 3 o más tracciones, pero con una tasa de falsos positivos del 31.7%.

- 8°. La evaluación de la dirección de la cabeza fetal y la distancia periné-cabeza valorados con la ecografía transperineal intraparto, en nuestras manos, no presentan una adecuada correlación interobservador como para ser aplicadas en la clínica.
- 9°. La presencia en la ecografía transperineal intraparto de un ángulo de progresión menor de  $100^\circ$ , que se incrementan menos de  $5^\circ$  con los pujos, una distancia de progresión menor de 20 mm y un ángulo de la línea media mayor de  $45^\circ$  son datos muy desfavorables para la instrumentación de un parto vaginal con vacuum.
- 10°. El modelo de regresión logística binario basado en la asociación del peso fetal estimado y el valor del ángulo de progresión con pujos es útil para la identificación de la dificultad de la instrumentación del parto con vacuum y de fácil aplicación.
- 11°. El comportamiento de los parámetros ecográficos de la ecografía transperineal intraparto en casos de presentación de la cabeza fetal en occipito-posterior es semejante a su evaluación en otra posición de la cabeza fetal.



# **BIBLIOGRAFÍA**

## 8. BIBLIOGRAFIA

- 1- Cunningham FG, Gant NF. Trabajo de parto y parto normales. En: Editorial Médica Panamericana. William's Obstetricia. 23ª edición. España:Mc Graw-Hill; 2011. p. 374-409.
- 2- ACOJ Practice Bulletin Number 17. Operative vaginal delivery. American College of Obstetricians and Gynaecologist. Washington DC, 2000.
- 3- Malvasi A, Tinelli A, Barbera A, Eggebo TM, Mynbaev OA, Bochicchio M, Pacella E, Di Renzo GC. Occiput posterior position diagnosis: vaginal examination or intrapartum sonography? A clinical review. J Matern Fetal Neonatal Med 2014; 27:520-6.
- 4- Leopold J: Conduct of normal births through external examination alone. Arch Gynaekol 1984; 45:337.
- 5- Bird GC. The importance of flexion in vacuum extractor delivery. Br J Obstet Gynaecol 1976 Mar;83(3):194-200.
- 6- Mola GD, Amoa AB, Edilyong J. Factors associated with success or failure in trials of vacuum extraction. Aust N Z J Obstet Gynaecol 2002 Feb;42(1):35-9.
- 7- ACOG Practice Bulletin Number 49. Dystocia and augmentation of labor. Obstet Gynecol 2003;102:1445-54.
- 8 - Maceira MC, Salgado A, Atienza G. La asistencia al parto de las mujeres sanas: estudio de variabilidad y revisión sistemática. Plan de calidad para el Sistema Nacional de Salud elaborado por el Ministerio de Sanidad y Política Social. Axencia de Avaliación de Tecnoloxias Sanitarias de Galicia, 2007. Informes de Evaluación de Tecnoloxías Sanitarias: avalia-t N°.2007/03. 2013.
- 9- Instituto Nacional de Estadística. Indicadores de actividad obstétrica realizada en hospitales por comunidades autónomas.2011.

- 10- Gei AF, Pacheco LD. Operative vaginal deliveries: practical aspects. *Obstet Gynecol Clin North Am* 2011 Jun;38(2):323-49, xi.
- 11- Miksovsky P, Watson WJ. Obstetric vacuum extraction: state of the art in the new millennium. *Obstet Gynecol Surv* 2001 Nov;56(11):736-51.
- 12- 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;98: 120-123.
- 13- O'Grady JP, Pope CS, Patel SS. Vacuum extraction in modern obstetric practice: a review and critique. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2000 Dec;12(6):475-80.
- 14- ACOG committee opinion. Delivery by vacuum extraction. Number 208, September 1998. Committee on Obstetric Practice. American College of Obstetricians and Gynecologists. *Int J Gynaecol Obstet* 1999 Jan;64(1):96.
- 15- Cunningham FG, Gant NF. Parto con forceps y extracción con vacío. En: *Editorial Médica Panamericana. William's Obstetricia. 23ª edición. España:Mc Graw-Hill; 2011. p. 511-526.*
- 16- Chalmers JA, Chalmers I. The obstetric vacuum extractor is the instrument of first choice for operative vaginal delivery. *Br J Obstet Gynaecol* 1989 May;96(5):505-6.
- 17- Maryniak GM, Frank JB. Clinical assessment of the Kobayashi vacuum extractor. *Obstet Gynecol* 1984 Sep;64(3):431-5.
- 18- Wegner EK, Bernstein IM. Operative vaginal delivery. 26-6-2013. Waltham, Massachusetts. Online Source.
- 19- Simonson C, Barlow P, Dehennin N, Sphel M, Toppet V, Murillo D, et al. Neonatal complications of vacuum-assisted delivery. *Obstet Gynecol* 2007 Mar;109(3):626-33.
- 20- Vacca A. Effect of mode of delivery in neonatal intracranial injury. *N Engl J Med* 2000;23:893.

- 21- Teng FY, Sayre JW. Vacuum extraction: does duration predict scalp injury? *Obstet Gynecol* 1997;89:281-5.
- 22- Mola GD, Amoa AB, Ediljong J. Factors associated with success or failure in trials of vacuum extraction. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2002; 42:35-39.
- 23- Hagadorn-Freathy AS, Yeomans ER, Hankins GD. Validation of the 1988 ACOG forceps classification system. *Obstet Gynecol* 1991 Mar;77(3):356-60.
- 24- O'Mahony F, Hofmeyr GJ, Menon V. Choice of instruments for assisted vaginal delivery. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;(11):CD005455.
- 25- RCOG. *Operative Vaginal Delivery*. Guideline 26,1-19. London: Royal College of Obstetrician and Gynaecologist, 2011.
- 26- Murphy DJ, Liebling RE, Verity L, Swingler R, Patel R. Early maternal and neonatal morbidity associated with operative delivery in second stage of labour: a cohort study. *Lancet* 2001;358(9289):1203-7.
- 27- Alexander JM, Leveno KJ, Hauth J, Landon MB, Thom E, Spong CY, et al. Fetal injury associated with cesarean delivery. *Obstet Gynecol* 2006;108(4):885-90.
- 28- Olagundoye V, Mackenzie IZ. The impact of a trial of instrumental delivery in theatre on neonatal outcome. *BJOG* 2007 May;114(5):603-8.
- 29- Murphy DJ, Liebling RE, Patel R, Verity L, Swingler R. Cohort study of operative delivery in the second stage of labour and standard of obstetric care. *BJOG* 2003;110(6):610-5.
- 30- Towner D, Castro MA, Eby-Wilkens E, Gilbert WM. Effect of mode of delivery in nulliparous women on neonatal intracranial injury. *NEJM* 1999;341; 1709-13.
- 31- Dupuis O, Silveira R, Zentner A, Dittmar A, Gaucherad P, Cucherat M, Redarce T, Rudigoz RC. Birth simulator: Reliability of transvaginal assessment of fetal head station

as defined by the American College of Obstetricians and Gynecologist classification. *Am J Obstet Gynecol* 2005;192: 868-74.

32- Buchmann E, Libhaber E. Interobserver agreement in intrapartum estimation of fetal head station. *Int J Gynaecol Obstet* 2008;101:285-9.

33- Barbera AF, Imani F, Becker T, Lezotte DC, Hobbins JC. Anatomic relationship between the pubic symphysis and ischial spines and its clinical significance in the assessment of fetal head engagement and station during labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009;33:313-9.

34- Rayburn WF, Siemers KH, Legino LJ, Nabity MR, Anderson JC, Patil KD. Dystocia in late labor: determining fetal position by clinical and ultrasound techniques. *Am J Perinatol*;6: 316-9.

35- Kreiser D, Schiff E, Lipitz S, Kayam Z, Avraham A, Achiron R. Determination of fetal occiput position by ultrasound during the second stage of labor. *J Matern Fetal Med* 2001;10:283-6.

36- Akmal S, Tsoi E, Kametas N, Howard R, Nicolaides KH. Intrapartum sonography to determine fetal head position. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2002;12:172-7.

37- 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;19:258-63.

38- 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;19:264-68.

39- Akmal S, Kametas N, Tsoi E, Hargreaves C, Nicolaides KH. Comparison of transvaginal digital examination with intrapartum sonography to determine fetal head position before instrumental delivery. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003;21:437-440.

40- Akmal S, Tsoi E, Nicolaides KH. Intrapartum sonography to determine fetal occipital position: interobserver agreement. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004;24:421-24.

- 41- Souka AP, Haritos T, Basayiannis K, Noikokyri N, Antsaklis A. Intrapartum ultrasound for the examination of the fetal head position in normal and obstructed labor. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2003;13:59-63.
- 42- Chou MR, Kreiser D, Taslimi M, Druzin ML, El-Sayed YY. Vaginal versus ultrasound examination of fetal occiput position during the second stage of labor. *Am J Obstet Gynecol* 2004;191:521-4.
- 43- Zahalka N, Sadan O, Malinger G, Liberati M, Boaz M, Glezerman M, Rotmensch S. Comparison of transvaginal sonography with digital examination and transabdominal sonography for the determination of fetal head position in the second stage of labor. *Am J Obstet Gynecol* 2005;193:381-6.
- 44- Rivaux G, Dedet B, Delarue E, Depret S, Closset E, Deruelle P. The diagnosis of fetal head engagement: transperineal ultrasound, a new useful tool?. *Gynecol Obstet Fertil* 2012;40:148-52.
- 45- 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;123: 193-7.
- 46- Sherer DM. Intrapartum ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007;30:123-139.
- 47- Sherer DM, Onyeije CI, Bernstein PS, Kovacs P, Manning FA. Utilization of real-time ultrasound on labor and delivery in an active academic teaching hospital. *Am J Perinatol* 1999;16:303-7.
- 48- Murphy K, Shah L, Cohen WR. Labor and delivery in nulliparous women who present an unengaged fetal head. *J Perinatol* 1998;18:122-5.
- 49- Sherer DM, Schwartz BM, Mahon TR. Intrapartum sonographic depiction of fetal malpositioning and mild parietal bone compression in association with large lower segment uterine leiomyoma. *J Matern Fetal Med* 1999;8:28-31.
- 50- Youssef A, Ghi T, Pilu G. How to perform ultrasound in labor: assessment of fetal occiput position. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013;41:476-8.

- 51- Gardberg M, Laakonen E, Salevaara M. Intrapartum sonography and persistent occiput posterior position: a study of 408 deliveries. *Obstet Gynecol* 1998;91:745-9.
- 52- Lieberman E, Davidson K, Lee-Parritz A, Shearer E. Changes in fetal position during labor and their association with epidural analgesia. *Obstet Gynecol* 2005;105:974-82.
- 53- Verhoeven CJ, Ruckert ME, Opmeer BC, Pajkrt E, Mol BW. Ultrasonographic fetal head position to predict mode of delivery: a systematic review and bivariate meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2012;40:9-13.
- 54- Hassan WA, Eggebo T, Ferguson M, Gillett A, Studd J, Pasupathy D, Lees CC. The sonopartogram: a novel method for recording progress of labor by ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2014;43:189-194.
- 55- Sherer DM, Abulafia O. Intrapartum assessment of fetal head engagement: comparison between transvaginal digital and transabdominal ultrasound determinations. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003;21:430-6.
- 56- Barbera AF, Becker T, MacFarlane H, Hobbins HC. Assessment of fetal head descent in labor with transperineal ultrasound. Teaching DVD. American College of Obstetricians and Gynaecologists: Washington, DC, 2003.
- 57- Barbera AF, Pombar X, Perugino G, Lezotte DC, Hobbins JC. A new method to assess fetal head descent in labor with transperineal ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009;33:313-9.
- 58- Barbera AF, Imani F, Becker T, Lezotte DC, Hobbins HC. Anatomic relationship between the pubic symphysis and ischial spines and its clinical significance in the assessment of fetal head engagement and station during labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009;33:320-5.
- 59- Kalache KD, Duckelmann 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;33:326-30.

- 60- Duckelmann AM, Bamberg C, Michaelis SA, Lange J, Nonnenmacher A, Dudenhausen JW, Kalache KD. Measurement of fetal head descent using the "angle of progression" on transperineal ultrasound imaging is reliable regardless of fetal head station or ultrasound expertise. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010;35:216-22.
- 61- Torkildsen EA, Salvesen KA, Eggebo TM. Prediction of delivery mode with transperineal ultrasound in women with prolonged first stage of labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011;37:702-8.
- 62- 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.
- 63- Bamberg C, Scheuermann S, Slowinski T, Duckelmann AM, Vogt M, Nguyen-Dobinsky TN, Streitparth F, Teichgraber U, Henrich W, Dudenhausen JW, Kalache D. Relationship between fetal head station established using an open magnetic resonance imaging scanner and the angle of progression determined by transperineal ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011;37:712-716.
- 64- Eggebo TM, Hassan WA, Salvesen KA, Lindtjorn E, Lees CC. Sonographic prediction of vaginal delivery in prolonged labor: a two-center study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2014, 43:195-201.
- 65- Ghi T, Maroni E, Youssef A, Morselli-Labate AM, Paccapelo A, Montaguti E, Rizzo N, Pilu G. Sonographic pattern of fetal head descent: relationship with duration of active second stage of labor and occiput posterior at delivery. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2014 Feb 4. doi:10.1002/uog.13324 [epub ahead of print].
- 66- Lau LW, Leung WC, Chin R. What is the best ultrasound parameter for predicting success of vacuum extraction? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009;33:735-6.
- 67- Cuerva MJ, Bamberg C, Tobias P, Gil MM, De la Calle M, Bartha JL. Intrapartum ultrasound, a predictive method for complicated operative forceps delivery in non-occiput posterior deliveries. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013;21. doi:10.1002/uog.13256 [epub ahead of print]



- 68- Henrich W, Dudenhausen J, Fuchs I, Kamena A, Tutschek B. Intrapartum translabial ultrasound: sonographic landmarks and correlation with succesful vacuum extraction. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006;28:753-60.
- 69- 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 traslabial ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009;33:331-336.
- 70- Iliescu DG, Adam G, Tudorache S, Antsaklis P, Cernea N. Quantification of fetal head direction using transperineal ultrasound: an easier approach. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2012;40:607-608.
- 71- Dietz HP, Lanzarone V. Measuring engagement of the fetal head: validity and reproducibility of a new ultrasound technique. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005;25:165-8.
- 72- Dietz HP, Bennett MJ. Can we predict the course of labour? *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2002;42:S16.
- 73- Dietz HP, Lanzarone V, Simpson JM. Predicting operative delivery. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006;27:409-15.
- 74.- Gilboa Y, Kivilecitch Z, Spira M, Kedem A, Katorza E, Moran O, Achiron R. Head progression distance in prologed second stage of labor: relationship with mode of delivery and fetal head station. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013;41:436-441.
- 75- Eggebo TM, Gjessing LK, Heien C, Smedvig E, Okland I, Romundstad P, Salvesen KA. Prediction of labor and delivery by transperineal ultrasound in pregnancies with prelabor rupture of membranes at term. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006;27:387-391.
- 76- Eggebo TM, Heien C, Okland I, Gjessing LK, Romundstad P, Salvesen KA. Ultrasound assessment of fetal-head perineum distance before induction of labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008;32:199-204
- 77- Ghi T, Youssef A, Maroni E, Arcangeli T, De Musso F, Bellusi F, Nanni M, Giorgetta F, Morselli-Labate AM, Iammarino MT, Paccapelo A, Cariello L, Rizzo , Pilu G.

Intrapartum transperineal ultrasound assessment of the fetal head progression in the active second stage and the mode of delivery. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013;41:430-5.

78- Youssef A, Maroni E, Ragusa A, De Musso F, Salsi G, Ianmarino MT, Paccapelo A, Rizzo N, Pilu G, Ghi T. The fetal head-symphysis distance: a simple and reliable ultrasound index of fetal station in labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013;41:419-24.

79- Tutschek B, Torkildsen EA, Eggebo TM. Comparison between ultrasound parameters and clinical examination to assess fetal head station in labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013;41:425-9.

80- Youssef A, Bellusi F, Maroni E, Pilu G, Rizzo N, Ghi T. Ultrasound in labor: is time for a more simplified approach? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013;41(6):710-1.

81- Youssef A, Bellussi F, Montaguti E, Maroni E, Salsi G, Morselli-Labate AM, Paccapelo A, Rizzo N, Pilu G, Ghi T. Agreement between two-and-three-dimensional transperineal ultrasound methods for assessment of fetal-head-symphysis distance in active labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2014;43:183-8.

82- Yemi L, Romero R. Sonographic evaluation in the second stage of labor to improve the assessment of labor progress and its outcome. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009;33:253-8.

83- Molina F, Nicolaides KH. Ultrasound in labor and delivery. *Fetal Diagn Ther* 2010; 27:61-7.

84- Ghi T, Salomon N, Henrich W, Pilu G. The benefits of Sonographic-Based Volume Computer Aided Display *labor* (SonoVCAD*labor*) during second stage labor. 2009.

85- Molina FS, Terra R, Carrillo MP, Puertas A, Nicolaides KH. What is the most reliable ultrasound parameter for assessment of fetal head descent? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010 Oct;36(4):493-9.

86- Torkildsen EA, Salvesen KA, Eggebo TM. Agreement between two- and three-dimensional transperineal ultrasound methods in assessing fetal head descent in the first stage of labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2012 Mar;39(3):310-5.

- 87- Fuchs I, Tutschek B, Henrich W. Visualization of the fetal fontanels and skull sutures by three-dimensional translabial ultrasound during the second stage of labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008 Apr;31(4):484-6.
- 88- Ghi T, Youssef A, Pilu G, Malvasi A, Ragusa A. Intrapartum sonographic imaging of fetal head asynclitism. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2012 Feb;39(2):238-40.
- 89- Ponkey SE, Cohen AP, Heffner LJ, Lieberman E. Persistent fetal occiput posterior position: obstetric outcomes. *Obstet Gynecol* 2003;101:915-920.
- 90- Fitzpatrick M, McQuillan K, O'Herlily C. Influence of persistent occiput posterior position on delivery outcome. *Obstet Gynecol* 2001;98:1027-1031.
- 91- Torkildsen EA, Salvesen KA, Von Brandis P, Eggebo TM. Predictive value of ultrasound assessed fetal head position in primiparous women with prolonged first stage of labor. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2012;91:1300-5.
- 92- Eggebo TM. Ultrasound is the future diagnostic tool in active labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013;41:361-3.
- 93- Sherer DM. Can sonographic depiction of fetal head position prior to or at the onset of labor predict mode of delivery? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2012;40:1-6.
- 94- Fleiss JL. *The design and analysis of clinical experiments*. New York, Wiley, 1986.
- 95- Sainz JA, Serrano R, Peral I, Turmo E, Moro A, Alemisa C, Caballero V, Garrido R. Implementación universal de un cribado de defectos congénitos de garantía en un área sanitaria: área hospitalaria de Valme, Sevilla, España. *Rev Chil Obstet Ginecol*;76:325-333.
- 96- Weerasekera DS, Premaratne SA. A randomised prospective trial of the obstetric forceps versus vacuum extraction using defined criteria. *J Obstet Gynaecol* 2002;22:344-5.