

## ULTRASONIDO FOLICULAR Y EMBARAZO (Reporte de los primeros 8 casos en nuestro medio)

DR. GERARDO ESCALANTE LOPEZ\*

### PREMIO MEDALLA DE ORO DR. JORGE VEGA RODRÍGUEZ



*El desarrollo folicular del ovario, fue seguido mediante ultrasonido de tiempo real, en ocho pacientes voluntarias y sin problemas de ovulación entre sus antecedentes. En esta población se estudiaron un total de 20 ciclos menstruales hasta lograr el embarazo (promedio de 2,5 ciclos por paciente). El promedio de diámetro folicular el día anterior a su desaparición ecográfica fue de  $20.15 \pm 0.65$  mm. Tanto el desarrollo folicular como el fenómeno de ovulación fueron*

*analizados en relación a curvas de temperatura basal y características de filancia de moco cervical. Se encuentra una importante relación entre la técnica de medición folicular y el diámetro folicular obtenido, hecho que se discute en relación a los hallazgos de otras publicaciones internacionales. Se corrobora el monitoreo sonográfico de ovulación, como un método rápido y confiable, que abre en nuestro medio una pauta más en el estudio de la pareja con problemas de esterilidad susceptibles al beneficio de esta técnica.*

\* Asistente Gineco-Obstetra. Unidad de Perinatología.  
Servicio de Obstetricia. Hospital Max Peralta. Cartago.

---

## RESUMEN

*Se presenta un trabajo más referente al uso de ultrasonidos para determinar el fenómeno de ovulación, el primero en nuestro medio en este sentido y similar a otros publicados a nivel mundial, con la diferencia de que aparte de variables indirectas de ovulación, el embarazo mismo se consideró como un hecho ligado a la determinación de ovulación efectuada en la paciente.*

*Se demuestra correlación positiva con trabajos similares que han empleado igual metodología. Se ratifica la utilidad de las características de moco cervical y temperatura basal en relación a la función hormonal del ovario, pruebas que por su sencillez y bajo costo siguen siendo prioritarias en nuestro medio.*

*Los resultados obtenidos se espera brinden su contribución a posteriores investigaciones en este sentido, de manera que se incorporen estas y otras experiencias al empleo clínico cada vez mayor para aquellas poblaciones que en nuestro sistema de salud, tengan a la mano el beneficio de una unidad de ultrasonido bidimensional.*

*Se concluye finalmente que el ultrasonido aparte de la determinación de ovulación, adquiere utilidad práctica en todo lo concerniente a vigilancia funcional del ovario en base a sus cambios morfológicos, permitiendo esto al clínico obtener provecho en cuanto a disfunción ovulatoria (poliquistosis ovárica, ciclos onovulatorios) así como en la vigilancia por respuesta exagerada a inductores de ovulación (citrato de clomifeno, gonadotrofinas post menopáusicas o coriónicas). (Fotos No. 8, 9, 10). Por otra parte, la inseminación artificial homóloga o heteróloga, encuentran una guía confiable en cuanto al mejor momento para efectuarla (Foto No. 11).*

## SUMMARY:

*This is another study about "Determination of Ovulation by Ultrasound" been the first in this field in Costa Rica and similar to others published around the world. Besides the indirect variables in ovulation, pregnancy itself was considered as a fact linked to ovulation.*

*We demonstrate a correlation between this study and others where the same methodology was used. We support the usefulness of characteristics such as cervical mucus and basal temperature, related to the hormonal function of ovaries, this tests known of great usefulness because of its low cost and easy way to perform.*

*The results obtained are expected to be a basic contribution to investigations to come, in the same field, an to help people who are in the need of the benefits of Bidimensional Ultrasound.*

*Ultrasound is useful in the study of morfological changes of ovaries, such as ovulatory disfunction (Stein Leventhal - unovulatory cycles) and also the exaggerated answer to ovulation inducers (clomiphene citrate, corionic or post-menopausal gonadotropin). Besides, ultrasound is the election guide to artificial insemination -homologous or heterogeneous- because it determines the right time to proceed.*

---

Diversos autores (3, 4, 5, 6, 12), han venido publicando en los últimos años que la ovulación puede ser investigada con el uso de ultrasonido. En general, ha prevalecido el criterio de que este método es útil, rápido y confiable para ese fin. Determinaciones hormonales-estrógenos, progesterona, hormona luteinizante— al igual características de moco cervical y temperatura basal, han sido parámetros seguidos simultáneamente con los estudios ecográficos de ovulación. Métodos más directos (4) han estudiado las características foliculares en comparación con las encontradas transoperatoriamente mediante laparoscopia para inseminación

in vitro. (probablemente los más cercanos a la realidad entre los reportes disponibles).

Con el presente trabajo, deseamos ratificar en nuestro medio lo expuesto ya por otros autores, con la variante de que no sólo se establece relación de características sonográficas con medios indirectos de ovulación-moco cervical, temperatura basal sino que se logra la consecución de un embarazo con la ovulación detectada. Se pretende a la vez, brindar una contribución más al alcance de nuestro medio, para el estudio del fenómeno de la ovulación, con la esperanza de que de su ejemplo se deriven importantes beneficios clínicos.

## MATERIAL Y METODOS

En el período comprendido entre mayo de 1981 y abril de 1983, fue estudiado el desarrollo folicular en ocho pacientes voluntarias con edades que oscilaron entre 22 y 33 años, eumenorreicas y sin antecedentes de uso de preparación hormonales de uso gineco-obstétrico inmediatamente antes o durante el estudio. Tres de las pacientes pertenecen al área médica directamente y las otras cinco, dedicadas a otras actividades con un nivel educacional correspondiente a estudios de segunda enseñanza completos. Destacan como importantes entre los antecedentes de las pacientes, un caso de esterilidad primaria por oligospermia (superada al momento del estudio), un caso de aborto espontáneo inmediatamente precedente al inicio del estudio y una paciente con una historia de cuatro óbitos fetales, todos coexistiendo con crisis hipertensivas del embarazo (hipertensión inducida recidivante).

Todos los estudios fueron realizados por el mismo sonografista empleando equipos de tiempo real modelo A.D.R. 2130 AA y 4000 S.L., lineal y lineal-sectorial respectivamente. Transductores de 3.5 MHz.

Foto 1



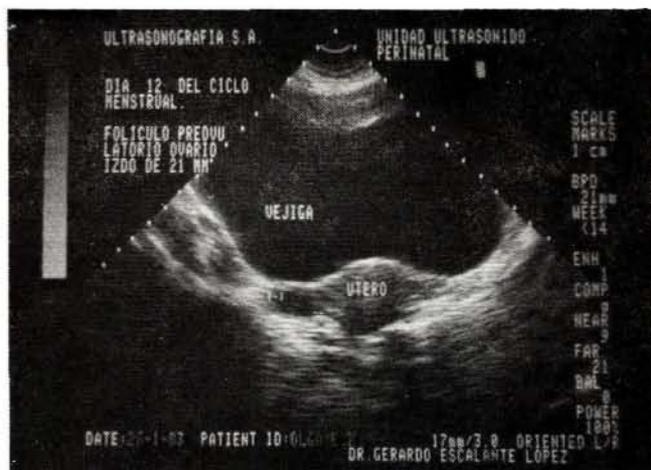
Vista longitudinal de ovario derecho mostrando en su interior un folículo preovulatorio de 20 mm de diámetro. (preovulatorio inmediato)

El material fotográfico se elaboró con películas Kodak para diapositiva en directo y Polaroid 111 para monitor de ultrasonido.

La preparación de las pacientes consistió en no orinar 6 horas antes del estudio e ingerir dos vasos de agua una hora antes.

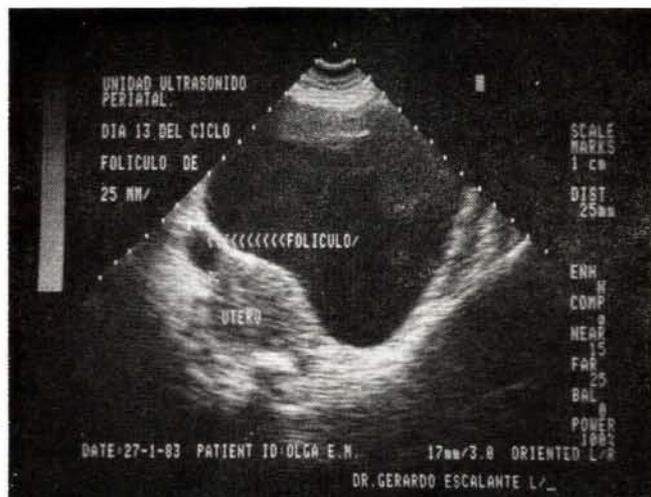
Los estudios de ultrasonido fueron realizados entre las 11 y las 16 horas, no pudiendo ser más meticulosos en este sentido en base a razones de naturaleza propiamente laboral. Se realizaron determinaciones de diámetro folicular a partir del día octavo del ciclo menstrual y en forma diaria hasta la desaparición del folículo. (Fotos 2-3-4). En caso de

Foto 2



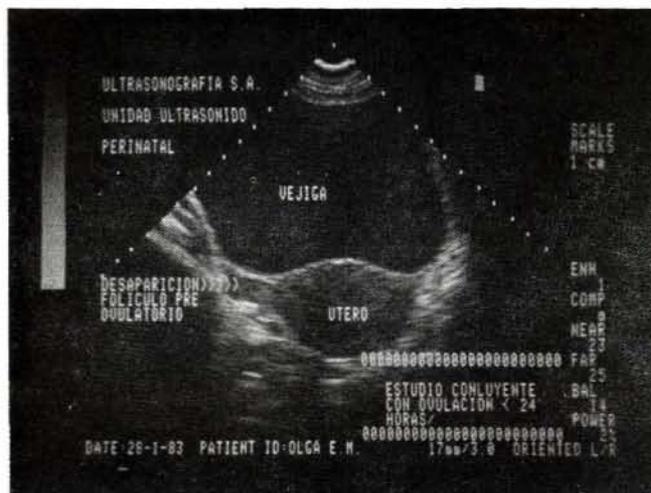
Estudio efectuado dos días antes de la desaparición folicular por ultrasonido.

Foto 3



Estudio efectuado el día anterior a la desaparición del folículo por ultrasonido.

Foto 4



Estudio efectuado el día de la desaparición folicular. (ovulación ocurrió en el transcurso de las 24 horas antes del estudio)

que en ese ciclo se consiguiera el embarazo, se prosiguió con un estudio semanal hasta la demostración del saco gestacional intrauterino. Posterior a esto, determinaciones a las 11, 22 y 32 semanas fueron llevadas a cabo con el objeto de monitorizar el patrón de crecimiento en cada caso. (Fotos 5-6-7).

Cortes transversos y longitudinales permitieron la localización de la estructura folicular en la pelvis de la paciente. (Foto No. 1). En los dos primeros casos se tomaron únicamente los ejes longitudinal y transverso del folículo. En los restantes seis casos, se ediciónó el diámetro antero-posterior. La traducción de diámetro a volumen se efectuaría si fuera del caso con la fórmula de Campbell:  $v = 4/3 \times r1 \times r2 \times r3$ . (2). Valores no determinados por no ser objeto de este estudio.

Con excepción de una paciente que al momento del estudio laboraba turnos nocturnos, la curva de temperatura basal se siguió en todos los casos, matinal, de la manera convencional recomendada.

La filancia del moco cervical se valoró en días alternos a partir del día 10 del ciclo y hasta el día de la desaparición ecográfica del folículo. Fue considerada como propia del período ovulatorio una longitud del filamento mucoso de 12 o más centímetros, medidos sobre una escala numerada mediante la apertura de los extremos de una pinza de anillos.

Fue omitida la determinación de la filancia del moco cervical en la paciente con historia de aborto reciente.

Entre los días 10 y 19 del ciclo, sólo se autorizó la vida sexual activa cuando el diámetro folicular promedio era de 19 o más mm y hasta la desaparición del folículo, ello por supuesto con la intención de aproximar al máximo la ovulación y su relación con la concepción.

Foto 5



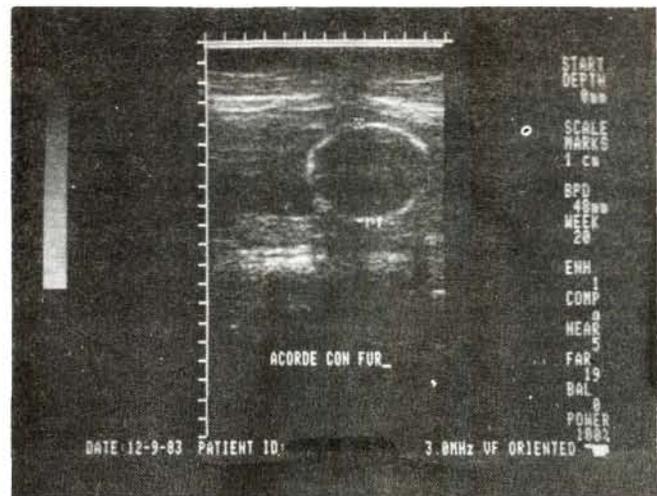
Caso No. 7  
Edad gestacional 9.5 semanas ( $\pm 4.7$  d)

Foto 6



Edad Gestacional de 13 semanas.  
( $\pm 7$  d.) Caso No. 7

Foto 7



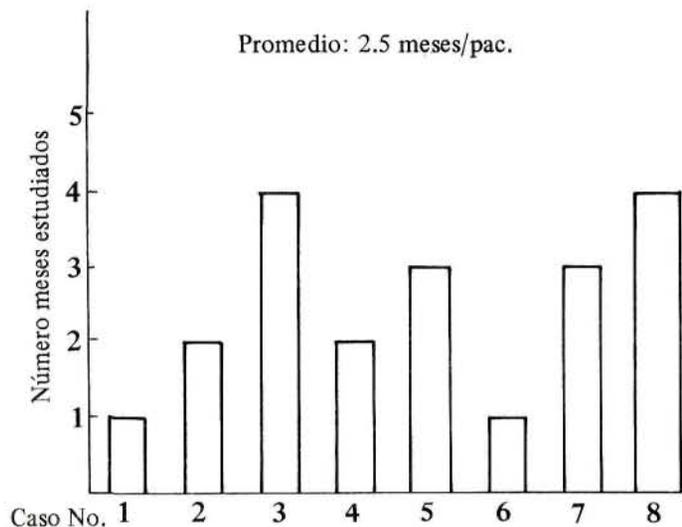
Diámetro biparietal de 48 mm, acorde con 20 semanas ( $\pm 7$  d.) de Gestación.  
(Caso No. 7)

## RESULTADOS

Para lograr el embarazo de cada paciente, fue necesario el estudio de un total de 20 ciclos en las ocho pacientes, con un promedio de 2.5 ciclos por paciente.

El día anterior a la desaparición del folículo en los últimos 6 casos, en donde se consideraron los tres diámetros (longitudinal, anteroposterior y transversal) el promedio osciló entre los 18 y 22 mm con una media en 20.16 y una D.S. de  $\pm 0.65$  (Tabla 1, gráfico 2).

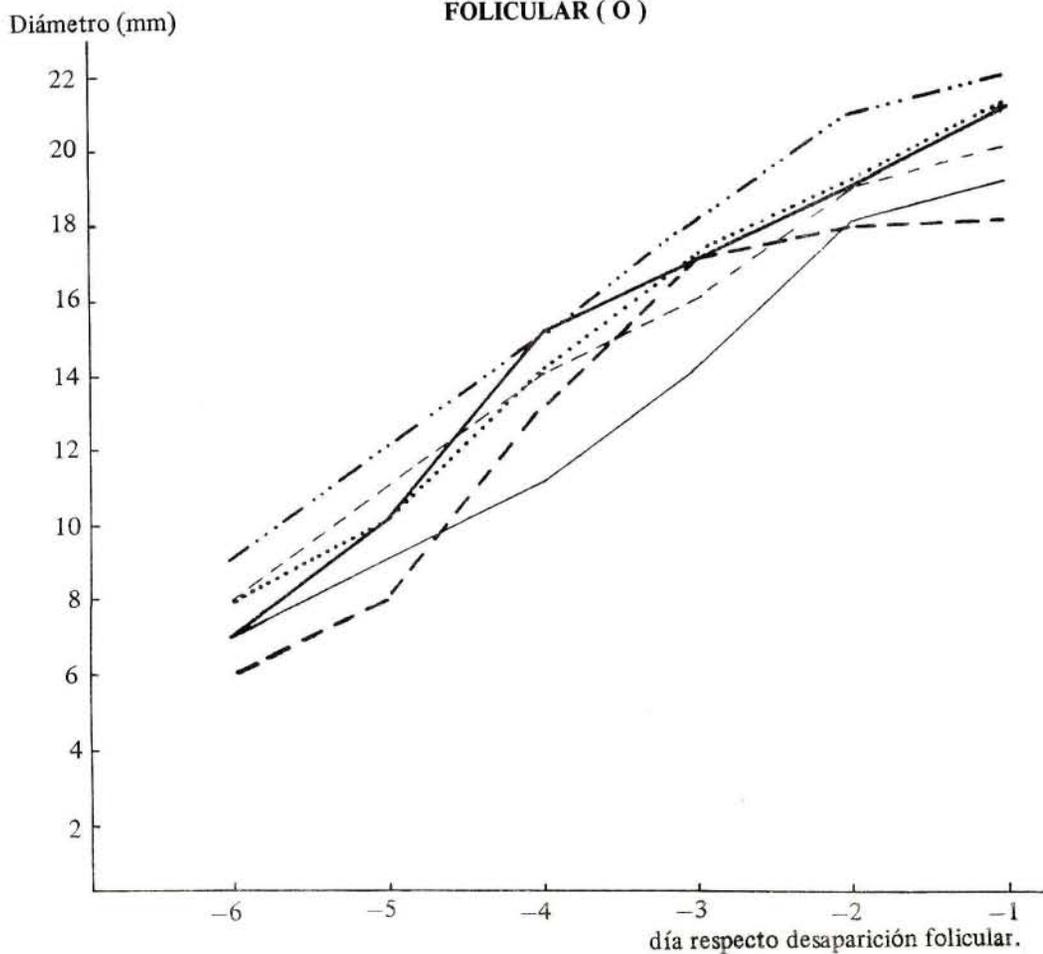
**Gráfico 1.**  
**MESES REQUERIDOS POR CADA PACIENTE**  
**PARA LOGRAR EMBARAZO**



**Tabla 1.**  
**DIAMETRO (mm) PROMEDIO DE LONGITUDINAL**  
**TRANSVERSO Y ANTEROPOSTERIOR**  
**RESPECTO A DESAPARICION FOLICULAR ( O )**

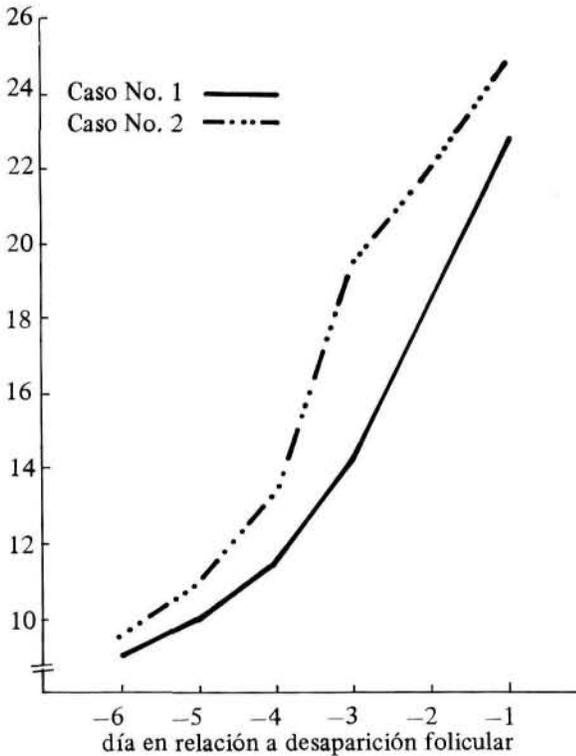
Caso No.	Día respecto desaparición folicular						
	-6	-5	-4	-3	-2	-1	O
3	7	10	15	17	19	21	x
4	6	8	13	17	18	18	x
5	7	9	11	14	18	19	x
6	8	11	14	16	19	20	x
7	8	10	14	17	18	21	x
8	9	12	15	18	21	22	x

**Gráfico 2.**  
**CRECIMIENTO FOLICULAR DE 6 CASOS EN**  
**RELACION DIA DE DESAPARICION**  
**FOLICULAR ( O )**



En los dos primeros casos, en que se prescindió de la medida del diámetro anteroposterior, el diámetro promedio resultó mayor: 24 mm con una D.S. de 1.41. Gráfico 3.

**Gráfico 3.**  
**CRECIMIENTO FOLICULAR EN RELACION A DESAPARICION DEL FOLICULO (DIAMETRO LONGITUDINAL Y TRANSVERSO). DOS CASOS**



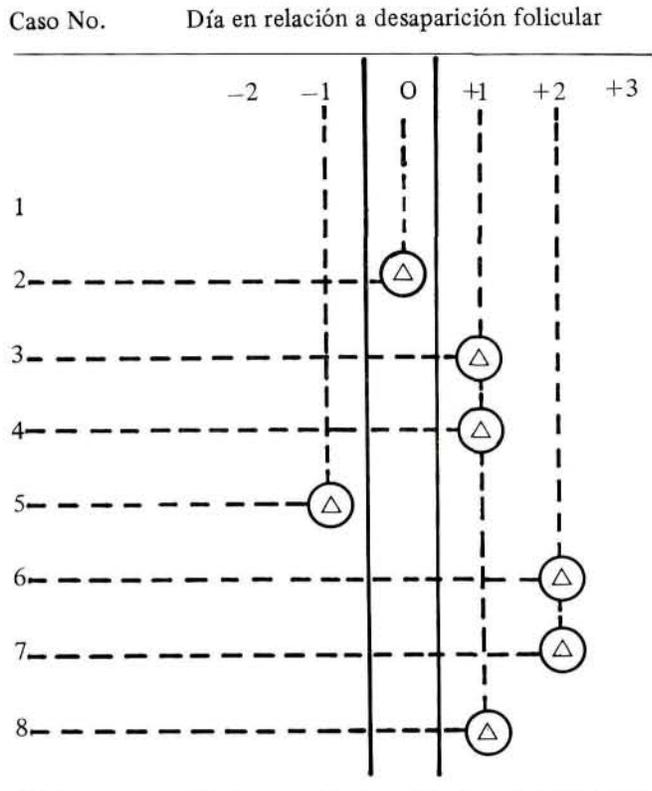
De las siete pacientes a quienes se determinó filancia del moco cervical, la misma fue el día correspondiente a la desaparición folicular de 14.71 cm. con una D.S. de  $\pm 1.59$ . Tabla 2. Se encuentra una adecuada correlación entre el grado de filancia y el día de ovulación, lo que concuerda con lo tradicionalmente preconizado por diferentes autores (6).

**Tabla 2**  
**MOCO CERVICAL. FILANCIA AL DIA DE DESAPARICION FOLICULAR**

No. Casos	Filancia promedio	D.S.	Rango
7	14.71	1.59	12-22

Las curvas de temperatura basal fueron bifásicas en todos los casos con inicio de ascenso el día de la desaparición ecográfica del foliculo en un caso, un día antes en un caso, tres casos un día después y dos casos dos días después, de manera que en cinco casos la temperatura basal inició su ascenso en las horas posteriores a la consignación de desaparición folicular. Figura 1.

**Figura 1.**  
**TEMPERATURA BASAL. SU ASCENSO EN RELACION AL DIA DESAPARICION FOLICULAR. ( O )**



La desaparición ecográfica del foliculo se consignó en un caso para el día 12, un caso el día 13, tres casos el día 14, dos casos el 15 y el día 22 en un caso (coincidente con la paciente a quien le hubiera sido practicado un curetaje tres semanas antes). Tabla 3.

Evidenciándose entonces que entre los días 13 y 15 ovularon con seguridad un mínimo de 5 pacientes.

**Tabla 3.**  
**RELACION ENTRE EL DIA DEL CICLO MENSTRUAL Y LA DESAPARICION SONOGRAFICA DEL FOLICULO**

Día del ciclo	No. Casos	Día de Ovulación probable
10		
11		
12	1	11 ó 12
13	1	12 ó 13
14	3	13 ó 14
15	2	14 ó 15
<del>16</del>		
<del>17</del>		
<del>18</del>		
<del>19</del>		
<del>20</del>		
<del>21</del>		
22	1	21 ó 22

La demostración ecográfica del embarazo se consiguió a las cuatro semanas en tres casos y tres casos también a las 5 semanas. Los restantes dos casos evidenciaron saco gestacional a las seis semanas. En todos ellos, la presencia de una zona sonolúcida, esférica u ovalada en relación al fondo uterino se consideró como la presencia de un saco gestacional inicial.

El desarrollo embrionario y fetal en relación a la edad gestacional estimada por F.U.R. (fecha de última regla), se expone en la tabla 4. Los ocho casos fueron coincidentes en la edad gestacional determinada tanto por la fecha de último período menstrual como por ultrasonido, dado que la dispersión de valores contemplada mundialmente para este último método a diferentes edades gestacionales, abarcó las diferencias individuales que se presentaron entre los diferentes productos.

**Tabla 4.**  
**DESARROLLO EMBRIO-FETAL POR ULTRASONIDO**  
**DIAMETROS CRANEOCAUDAL Y BIPARETAL EN**  
**TRES DIFERENTES EDADES GESTACIONALES**  
**SEGUN FECHA ULTIMA MENSTRUACION**

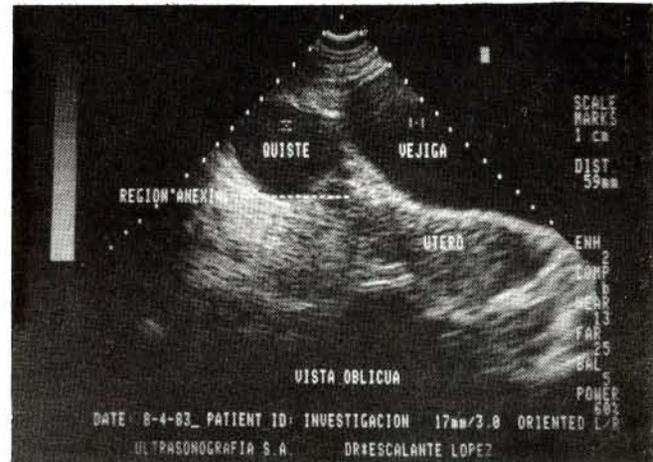
Caso No.	Semanas Gest. Por Fur.		
	11 Semanas (LCN) (mm)	22 Semanas (D.B.P.) (mm)	32 Semanas (D.B.P.) (mm)
1	49	56	78
2	35	52	80
3	43	52	83
4	45	53	82
5	38	50	—
6	35	53	—
7	44	54	—
8	44	53	—

De los ocho casos presentados, tres han concluido en parto espontáneo y uno en cesárea por desproporción clínico radiológica céfalopelviana. Los productos fueron catalogados como de término adecuados a edad gestacional y el apgar en ellos fue superior a 7 a los 5 minutos. Cuatro casos al momento de presentar este trabajo aún no han tenido su parto.

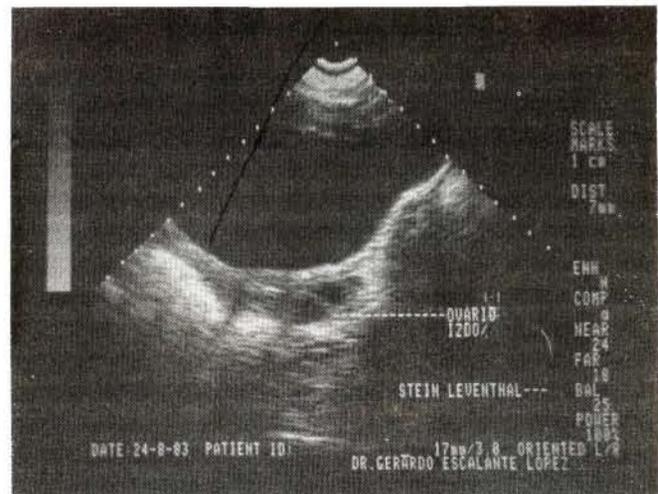
#### COMENTARIO

Este estudio refuerza el concepto de que el uso de ultrasonidos para monitorizar el fenómeno de la ovulación merece confiabilidad, como ha sido publicado por diferentes autores. (3, 4, 6). El solo hecho de requerir dos ciclos y medio por paciente para lograr el embarazo es señal de su alta efectividad. Se deduce que únicamente la observación de la ovulación en directo (laparoscopia) de poca o ninguna utilidad en la práctica clínica por razones obvias, podría superar al ultrasonido que si bien en forma indirecta, es el úni-

No. 8 Hiperestimulación por Clomifeno



No. 9 Poliquistosis ováricas.



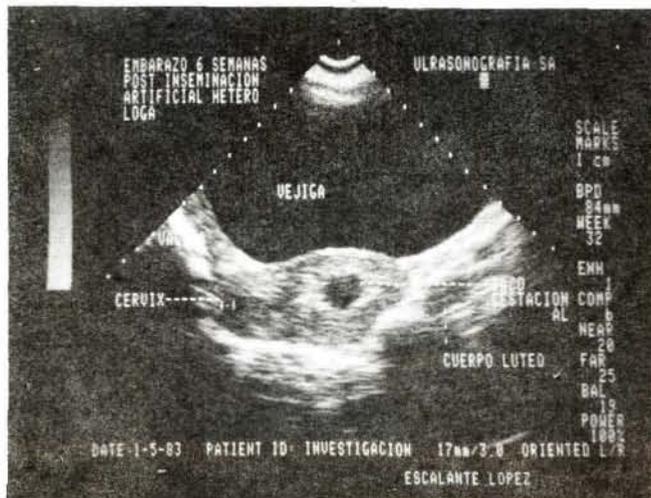
co medio no invasivo que permite "observar" la ovulación de la estructura folicular del ovario, ya que la medición de diferentes niveles hormonales, la valoración de la curva térmica o las características del moco cervical, no son más que la resultante bioquímica o clínica de la función hormonogénica del ovario. No se pretende restar méritos a métodos que a través del tiempo los han ganado sobradamente, sólo se desea analizarlos en función de las características fisiológicas de las cuales son la resultante.

El diámetro folicular encontrado cuando se midieron dos diámetros únicamente fue significativamente mayor (24 mm) que cuando se tomó también en cuenta el diámetro anteroposterior (20.16 mm). Esto concuerda perfectamente no con un trabajo en particular, sino con el análisis de la metodología empleada por diversos autores. Renaud ( ), obtuvo un diámetro promedio de 27 mm tomando en cuenta solamente el diámetro folicular mayor, cuando la forma no era del todo esférica. O'Herlihy (4), en 1980, tomando en cuenta los tres diámetros obtuvo uno de 21.13 mm para ciclos no inducidos, dato que concuerda perfectamente con los resultados de nuestro estudio, no sólo en

No.10 Embarazo Múltiple (trillizos)



No. 11 Embarazo 6 semanas.  
(post inseminación Heteróloga)



cuanto al valor de la medición folicular sino en cuanto a procedimiento para medir el folículo. Se deduce de todo esto, que la metodología es fundamental para asegurar resultados, y que quien solicite un estudio debe conocer el método que se emplea, a fin de unificar criterios en cuanto al desarrollo folicular y su relación con el día eventual de ovulación. Es un concepto similar al que se debe tener con los laboratorios clínicos, en donde de acuerdo a la experiencia de los mismos y las características de los reactivos empleados, se obtiene un determinado criterio de sensibilidad, a sabiendas de que en otro laboratorio el resultado puede ser del todo diferente, reflejando ambos la misma situación del paciente.

En este sentido los conceptos expuestos permiten comprender la gran diversidad de resultados publicados por diferentes autores, diferencias que van desde diámetros foliculares promedio de 11 mm (12) hasta otros casi tres veces mayores (7) con 30 mm.

La filancia del moco cervical cercano al momento de la ovulación, reflejo fiel del tenor estrogénico imperante hacia finales del ciclo proliferativo, fue en el total de los casos superior a 12 cm cuando ya no se visualizó el folículo preovulatorio como tal, lo que nos indica una excelente correlación con esta variable. De igual forma, el ascenso de la curva térmica, reflejo de la acción inicial del cuerpo lúteo, coincidió en 5 de 7 casos en horas posteriores a la desaparición del folicular, lo que concuerda plenamente con lo esperado y ya consignado en otras publicaciones (6) (10). El ascenso térmico anterior a la desaparición folicular o que ocurre durante el día de la misma, puede indicar una prematura acción metabólica por parte del cuerpo lúteo (10).

Este estudio ha concordado adecuadamente con una ovulación hacia mediados del ciclo en pacientes normales e interesadamente, el único caso en que no se contó con fecha de última menstruación confiable, por habersele practicado un legrado uterino el mes anterior al estudio, tuvo un desfase de aproximadamente una semana, hecho que concuerda con lo descrito por Sullivan (11) para reinicio de ovulación post legrado, aunque no con valores tan significativos como de cuatro a seis semanas después de la intervención.

La demostración sonográfica del embarazo, mediante la aparición del saco gestacional intrauterino, realizada en seis casos entre las cuatro y cinco semanas de gestación, con lo tradicionalmente descrito para este hecho (1), y el no haber demostrado el embarazo inicial en dos casos sino hasta las seis semanas, nos llama la atención sobre la conducta prudente de repetir un estudio siete o diez días después de un estudio negativo realizado con la finalidad de confirmar o descartar embarazo. La secuencia sonográfica de la evolución intrauterina del producto de la concepción no siempre es idéntica en todos los casos, máxime cuando factores de obesidad, retroversión o vejiga insuficientemente llena están de por medio. Nuestra experiencia personal está de acuerdo en este sentido.

El desarrollo embrionario y fetal de los casos estudiados, estuvo de acuerdo con lo esperado en términos de crecimiento de los ejes cráneo caudal y biparietal, al emplear las tablas de Robinson (8) y Sabbagha (9) respectivamente, con la finalidad de determinar la edad gestacional en base a esos parámetros.



Caso No. 1  
Folículo preovulatorio (flecha) de 16 mm de diámetro promedio (A). Dos y medio años después del monitoreo de ovulación por ultrasonido, la madre y su hija (B).

#### BIBLIOGRAFIA

- 1.- Bonilla-Mosoles, F. Atlas de ecografía obstétrica, Barcelona, Editorial JIMS, S.A., 1982
- 2.- Campbell, S., et al. The antenatal measurement of foetal urine production. B.J. Obstet. Gynaecol. 80:680, 1973.
- 3.- Hackeloer, B.J., et al.: Correlation of ultrasonic and endocrinologic assessment of human follicular development. Am. J. Obstet. Gynecol. 135:122, 1979.
- 4.- O'Herlihy, C. et al.: Preovulatory follicular size: a comparison of ultrasound and laparoscopy measurements. Fertil. Steril. 34:24, 1980.
- 5.- Queenan, J.: Ultrasound scanning of ovaries to detect ovulation in women. Fertil. Steril. 34:99, 1980.
- 6.- Renaud, R. et al.: Echographic study of follicular maturation and ovulation during the normal menstrual cycle. Fertil. Steril. 33:272, 1980.
- 7.- Robertson, R.D., Picker R.H., et al: Assessment of ovulation by ultrasound and plasma estradiol determinations. Obstet. Gynecol. 54:686, 1979.
- 8.- Robinson, H.P., et al.: A critical evaluation of sonar crown-rump length measurements. Br. J. Obstet. Gynecol. 82:702, 1975.
- 9.- Sabbagha, R.E., et al.: Sonar BPD and fetal age: definition of the relationship. Obstet. Gynecol. 43:7, 1974.
- 10.- Speroff, L., et al.: Endocrinología ginecológica e infertilidad, ed. esp. Barcelona, Ediciones Toray, S.A., 1975.
- 11.- Sullivan, C.L.: The return of reproductive capacity following spontaneous abortion. Am. J. Obstet. Gynecol. 63:671, 1952.
- 12.- Ylostalo, P., et al.: Measurement of the ovarian follicle by ultrasound in ovulation induction. Fertil. Steril. 31:651, 79.

#### Agradecimiento

*A las pacientes por cuya colaboración desinteresada y voluntaria fue posible la realización de este trabajo, mi agradecimiento eterno.*

*A Hilda Robles Garbanzo, enfermera obstétrica del Hospital Max Peralta, primera paciente en este estudio e inspiradora del trabajo, lo dedico con toda gratitud.*

*A la Unidad de Ultrasonido Gineco-obstétrico del Hospital Max Peralta en la persona del Dr. Víctor Gamboa Guerrero, al Servicio de Patología del Hospital Max Peralta por la confección de las diapositivas, a Ultrasonografía S.A. por su desinteresada contribución al suministrar el tiempo, equipo y material fotográfico necesarios.*