



**UNIVERSIDAD NACIONAL**

**AUTONOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**THE AMERICAN BRITISH COWDRAY**

**MEDICAL CENTER I.A.P.**

**DEPARTAMENTO DE ULTRASONIDO.**

**TUMORES TESTICULARES DE CELULAS  
GERMINALES: CARACTERISTICAS ECOGRAFICAS,  
CLINICAS E HISTOPATOLOGICAS.**

**T E S I S   D E   P O S G R A D O**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**ESPECIALISTA EN RADIOLOGIA E IMAGEN**

**P R E S E N T A :**

**DR. HEBER TRINIDAD ALONSO QUE**

**MÉXICO, D.F., AGOSTO DEL 2009**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**DEDICATORIA:**

***A DIOS Y A MI FAMILIA QUE SIEMPRE HAN ESTADO CONMIGO EN LAS  
VICISITUDES DE LA VIDA... GRACIAS...***

**AGRADECIMIENTOS:**

**A LA DRA. COLUMBA VARGAS GUTIERREZ**

POR SU GUIA Y ORIENTACION EN LA REALIZACIÓN DEL PRESENTE  
PROYECTO DE TESIS Y EN EL TRABAJO DIARIO.

**AL DR. CESAR LARA**

ADSCRITO AL SERVICIO DE PATOLOGIA DEL CENTRO MEDICO ABC POR SU  
APOYO Y ORIENTACION.

**A MIS MAESTROS RADIÓLOGOS Y COMPAÑEROS DE RESIDENCIA** DE LA  
DIVISION DE IMAGENOLOGIA DEL CENTRO MEDICO ABC, EN ESPECIAL AL  
**DR SIGFRIDO GARCIA CORREA.**

**A JUAN CASTRO ROBLEDO Y TEODORO FERNANDEZ,** PERSONAL  
TÉCNICO DE ULTRASONIDO, POR SU COLABORACION PARA EL PRESENTE  
TRABAJO.

## **INDICE**

<b>TITULO</b>	<b>1</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>8</b>
<b>MARCO TEORICO</b>	<b>9</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>22</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>22</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>22</b>
<b>MATERIAL Y METODOS</b>	<b>23</b>
<b>RECURSOS</b>	<b>24</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>26</b>
<b>ANALISIS DE LOS DATOS</b>	<b>34</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>35</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>37</b>
<b>ANEXO DE IMÁGENES</b>	<b>39</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>44</b>

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar las principales características ecográficas, clínicas e histopatológicas de los tumores testiculares de células germinales en pacientes del Centro Médico ABC para un diagnóstico más temprano y preciso.

**Material y métodos:** Es un Estudio Transversal, Descriptivo y Retrospectivo. Se revisaron los registros del RIS (Radiology Information System) y PACS (Picture Archive and Communication System), para identificar pacientes referidos para ultrasonido escrotal, en el periodo de mayo del 2005 – mayo del 2009, del servicio de ultrasonido del Centro Médico ABC. De manera simultánea se realizó una búsqueda del mismo período en la base de datos del Servicio de Anatomía Patológica, encontrando 21 pacientes con diagnóstico de Tumores de Células Germinales, que también se encuentran en la lista de pacientes referidos para ultrasonido. Se realizó la exploración ecográfica en dos equipos de ultrasonido (LOGIC 9 de General Electric Medical Systems, y Phillips IU22), utilizando transductores lineales multifrecuencia de 5 a 17 MHz y 12 a 15 MHz respectivamente, en escala de grises y con la aplicación de las modalidades Doppler Color y Angiodoppler.

**Resultados:** Del total de 21 pacientes diagnosticados por Patología con Tumor Testicular de Células Germinales, se encontró que ligeramente por arriba de la mitad eran del tipo no Seminomatoso (52%) y el resto eran Seminomatosos (48%). Por Subtipos los más frecuentes son los Seminomas Clásicos (Puros) en un 43%, seguidos por los Tumores de Células Germinales Mixtos (19%), Teratomas Maduros (9%), Carcinomas de Células Embrionarias (9%), tumores del seno endodérmico (5%), teratomas inmaduros (5%), así como por el

Seminoma espermatoquístico (5%); no hubo ningún caso de Coriocarcinoma ni de Seminoma Anaplásico.

Se determinaron 3 patrones ecográficos de acuerdo a sus características principales, de ellos predominó el Heterogéneo Sólido (67%), seguido del Hipoecoico Homogéneo en relación al parénquima testicular (28%) y por último el Heterogéneo Quístico (5%). No se identificaron microcalcificaciones en 11 casos; de los que tuvieron microcalcificaciones se dividieron en agrupadas (7 casos) y dispersas (3 casos). Casi todos estaban vascularizados (95%). Más de la mitad presentaban bordes irregulares (12 casos), y solo en 9 casos se observaron los bordes regulares.

Los síntomas descritos son: Aumento de Volumen Testicular (9 casos), Dolor leve (6), induración (4), Varicocele (1) y Esterilidad (1).

Solo se documentó un paciente con metástasis a distancia (5%).

**Conclusión:** En el presente trabajo corroboramos la utilidad del ultrasonido en el diagnóstico de los tumores testiculares de células germinales, por ventajas como su bajo costo, fácil realización, ausencia de radiación ionizante y sobre todo gran disponibilidad respecto a otros métodos, además de la gran calidad de imagen que nos brinda al estudiar tejidos superficiales.

Sin embargo en ocasiones el estudio de la extensión de la enfermedad testicular neoplásica necesita de la realización de estudios de extensión que tienen una mejor resolución espacial y ayudan a una estadificación más precisa, como la Tomografía, la Resonancia Magnética y el PET CT.

**Palabras clave:** Ultrasonido Testicular, Doppler, Tumor de células germinales.

## **INTRODUCCIÓN.**

El Cáncer Testicular es la neoplasia maligna más común en hombres de 20 a 35 años de edad, representa del 1 al 2% del total de los cánceres en el hombre, el diagnóstico temprano tiene una tasa de curación cerca del 99%<sup>(1,2)</sup>. El 90 a 95% de las neoplasias testiculares se originan en las Células Germinales por células espermatogénicas, lo que la hace la neoplasia testicular de mayor importancia para su estudio y detección. Los tumores de células germinales se subdividen en dos grupos: Seminomatosos y No Seminomatosos, esta distinción es importante para el tratamiento y pronóstico<sup>(1, 2,7)</sup>. Por ello el conocer los datos clínicos, los hallazgos ultrasonográficos y su correlación patológica nos permite buscar de forma intencionada la presentación de cada tipo y subtipo de los Tumores de Células Germinales.

El desarrollo del ultrasonido de Multifrecuencia y transductores de banda ancha, el uso de la escala de grises, las modalidades de Doppler Pulsado, Color y Angiodoppler, han mejorado notablemente la capacidad diagnóstica y la calidad de las imágenes, particularmente en tejidos superficiales.

En la exploración de los testículos, el ultrasonido (US) es la modalidad de imagen de elección para la evaluación de su patología. El US nos permite contestar dos de las preguntas más importantes sobre las lesiones, si son intratesticulares o extratesticulares y si son sólidas o quísticas; además nos permite valorar el involucro de las estructuras extratesticulares.<sup>(1)</sup>



## **MARCO TEORICO.**

### ***Embriología:***

Las gónadas aparecen inicialmente como un par de prominencias longitudinales, los pliegues o crestas genitales, que se forman por la proliferación del epitelio superficial (celómico) y la condensación del mesénquima. Las células germinales aparecen en los pliegues germinales a partir de la sexta semana del desarrollo, formando los cordones sexuales primitivos (gónadas indiferentes) por la influencia del gen SRY localizado en el cromosoma Y, que codifica al factor determinante testicular, y diferencia a los cordones primitivos por la proliferación en cordones testiculares, que están formados por células germinales primordiales y células sustentaculares de Sertoli.

Estos cordones se disgregan en una red que darán origen a los túbulos de la red de Haller o rete testis. Los cordones testiculares están separados del epitelio superficial por un tejido conectivo fibroso, la túnica albugínea. Las células de Leydig se desarrollan a partir del mesénquima original de la cresta gonadal y se encuentran entre los cordones testiculares, en la octava semana empiezan a producir testosterona para diferenciación de los conductos genitales y los genitales externos. Fig. 1 <sup>(9, 13)</sup>

Los embriones tanto masculinos como femeninos tienen inicialmente dos pares de conductos genitales: los conductos mesonéfricos (o de Wolff) y los conductos paramesonéfricos (o de Müller). Las células de Sertoli producen una sustancia inhibidora mülleriana (AMH) que provoca regresión de los productos paramesonéfricos (de Müller). La persistencia de los paramesonéfricos (de Wolff), formarán los conductos deferentes, el epidídimo y los conductos eyaculadores. <sup>(7)</sup>.

A la octava semana de gestación inicia el proceso de evaginación, el peritoneo de la porción inferior de la cavidad abdominal desciende con una elongación formando la túnica vaginalis. Este proceso resulta en las capas que forman el escroto en el adulto. Se mantiene una comunicación directa entre esta envoltura y la cavidad peritoneal, que se oblitera a las pocas semanas del nacimiento. El descenso testicular se lleva a cabo por la guía del gubernaculum testis (cordón ligamentoso que se extiende desde el testículo hasta la bolsa escrotal o músculo dartos de la bolsa escrotal) Fig. 2. (3, 11).

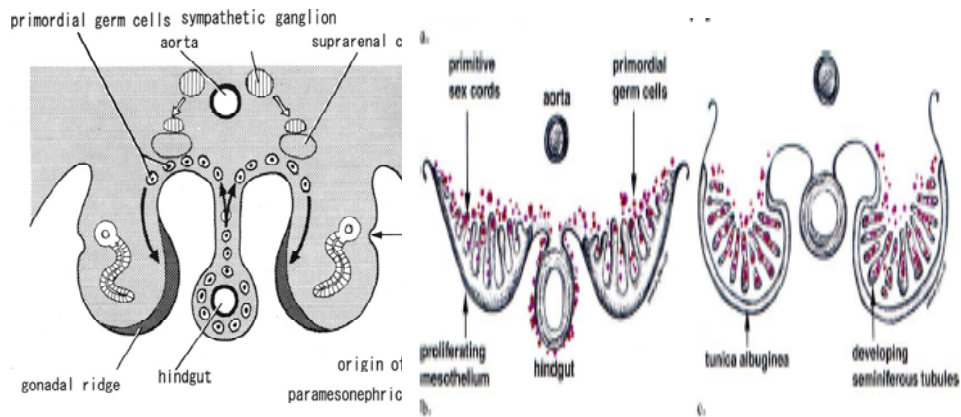


Figura. 1. Desarrollo de los pliegues o crestas genitales con migración de las células germinales, así como el desarrollo de los túbulos seminíferos y la túnica albugínea.

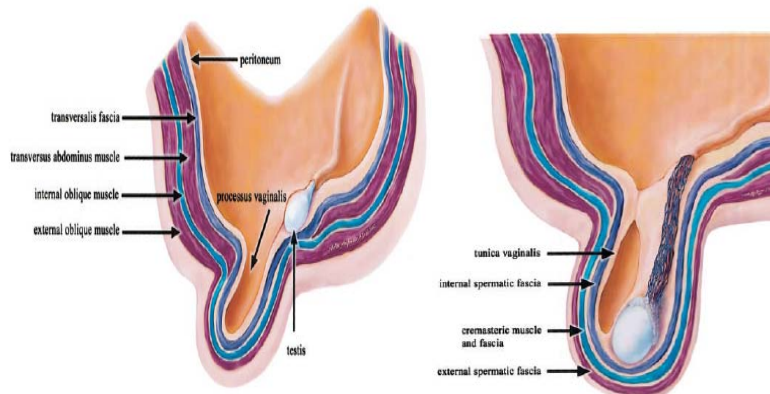


Figura. 2. Descenso testicular con formación de las capas escrotales.

***Características anatómicas:***

El testículo adulto normal es ovoide, mide 3 cm en el diámetro antero – posterior, 2 a 4 cm de ancho y 3 a 5 cm de longitud. Cada testículo pesa en promedio de 12.5 a 19 gr, disminuye de tamaño y peso con la edad. Por ultrasonido presenta una ecogénicidad granular homogénea, rodeado por una cápsula fibrosa blanca, la túnica albugínea, esta se invagina en la porción posterior para formar el mediastino testicular. Los túbulos rectos entran en el mediastino formando una red de conductos dentro del estroma testicular llamado rete testis<sup>(7, 3, 6)</sup>. Fig. 3

El epidídimo esta localizado posterolateral al testículo, en el adulto mide 6 – 7 cm de longitud, esta compuesto de cabeza, cuerpo y cola. La cabeza (también conocida como globus mayor) mide 10 a 12 mm de diámetro, es ligeramente de mayor ecogénicidad. El cuerpo o corpus mide menos de 4mm de diámetro, es iso o hipoecogénico (puede medir 600 cm de longitud el conducto que forma el cuerpo). La cola o globus menor puede medir de 2 a 5mm, esta unida de forma laxa al polo inferior del testículo.<sup>(3,6)</sup> Fig. 3.

Existen 4 apéndices testiculares: el apéndice testicular (Morgani), el apéndice epidídimo, de vasos aberrantes y los paraepidídimicos, estos son vestigios de los conductos paramesonéfricos y mesonéfricos.

El flujo sanguíneo testicular lo suministran de forma primaria las arterias deferenciales, cremastérica (espermática externa) y testicular. El cordón espermático está compuesto por el vaso deferente, las arterias cremastérica, la deferencial y testicular; un plexo pampiniforme de venas; linfáticos y los nervios de los testículos.<sup>(3, 6, 7)</sup> Fig. 3.

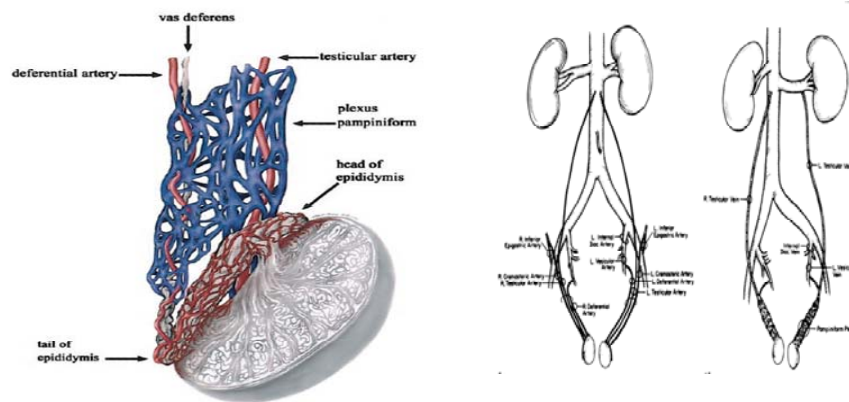


Fig. 3: Contenido del cordón espermático, epidídimo y la vascularidad testicular.

**Técnica de exploración por ecografía:**

El ultrasonido es la modalidad de imagen de elección para la caracterización de lesiones escrotales, permite una excelente resolución espacial y se puede lograr una sensibilidad cercana del 100%, además tiene la ventaja de la fácil disponibilidad, ausencia de radiación ionizante y bajo coste. Las condiciones patológicas intratesticulares versus extratesticulares pueden diferenciarse con una sensibilidad del 98 al 100%. (6).

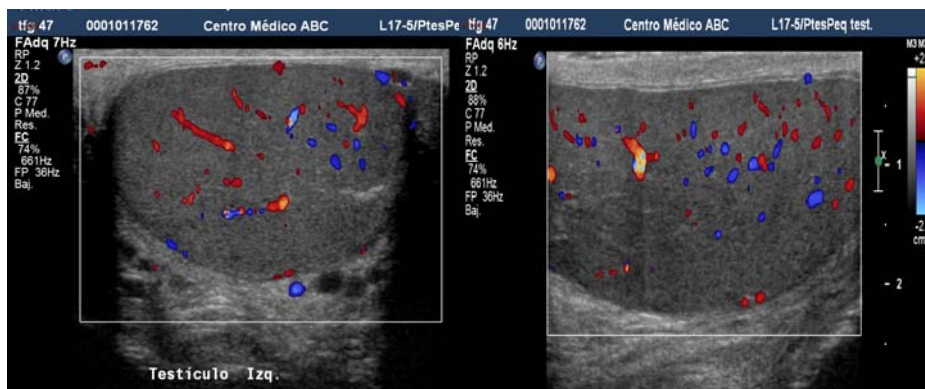
La exploración se inicia en posición del paciente en supino dorsal, se colocan toallas entre ambos muslos y por debajo del escroto, pidiéndole al paciente que retraiga el pene sin ocasionar tensión, se aplica gel tibio y se coloca el transductor con la mínima presión sobre el escroto.

Se utiliza un transductor lineal Multifrecuencia (de 5 a 17 MHz), el cual permitirá una adecuada penetración de los tejidos, se revisa en la modalidad en escala de grises y con doppler color, en proyección longitudinal y transversal.

En nuestra institución seguimos una serie de protocolos estandarizados <sup>(7,8)</sup>, iniciando la exploración del testículo con proyecciones longitudinales y transversales midiendo los diámetros mayores, aplicando doppler color y escala de grises, posteriormente revisamos las estructuras extratesticulares (epidídimo, cordón espermático, plexo pampiniforme) <sup>(3, 7, 8, 12)</sup> Fig 4. y 5.



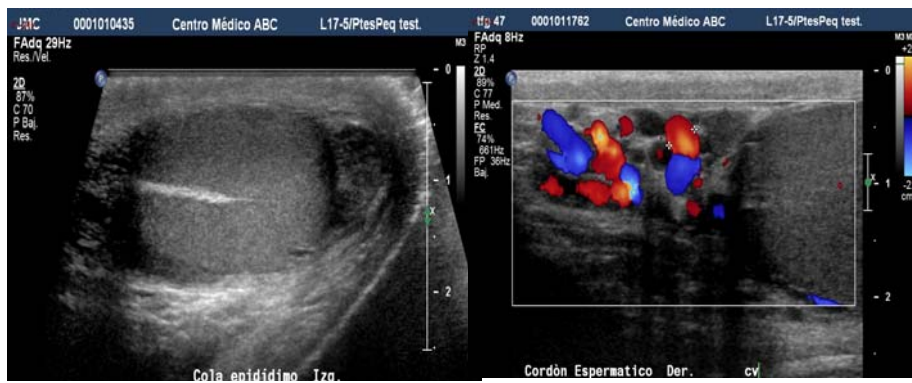
**Figura 4.** Ultrasonido Testicular en proyecciones longitudinal y transversal en escala de grises. Estudio sin alteraciones. Paciente del Servicio.



**Figura 5.** Ultrasonido Testicular con rastreo en proyección transversal y longitudinal con la aplicación del modo Doppler Color adecuada saturación y distribución Vascular. Estudio sin alteraciones.



**Figura 6:** Ultrasonido Testicular en proyección longitudinal de la cabeza y el cuerpo del epidídimo, en Escala de Grises. Estudio sin alteraciones.



**Figura 7.** Ultrasonido Testicular: Proyección transversal en escala de Grises donde se observa la cola del epidídimo. En la imagen de la derecha en una proyección longitudinal se observa la aplicación del Doppler Color en el plexo Pampiniforme. Estudio sin alteraciones.

## Neoplasias Testiculares.

Las neoplasias testiculares representan del 1 al 2% del total de canceres en el sexo masculino, representan la neoplasia maligna mas común en pacientes jóvenes de los 15 a 34 años de edad. <sup>(1, 2, 8, 7).</sup>

Se estima que hay 7,200 nuevos casos por año en Estados Unidos <sup>(2,7, 8)</sup>. En Europa el riesgo de cáncer testicular es relativamente menor (0.5 % a 1%). <sup>(8)</sup>. Entre los factores asociados a las neoplasias testiculares se encuentran un tumor testicular previo, criptorquidia, infertilidad, síndrome de sexo indiferenciado (disgénesis gonadal, pseudo-hermafroditismo y hermafroditismo) y Microcalcificaciones. <sup>(15,14)</sup>. **La mayoría de las masas extratesticulares son benignas y la mayoría de las masas intratesticulares son malignas.** <sup>(10)</sup>.

La prevalencia de los tumores va de acuerdo a la edad, se considera que hay dos picos de incidencia de los 20 a 35 años de edad y en mayores de 50 años de edad. (Tabla 1). Los síntomas de cáncer testicular son: endurecimiento, dolor leve y aumento de tamaño; cuando inicia con dolor generalmente esta asociado a hemorragia o infección. Un pequeño grupo pueden presentar tumores hormonales activos, con anormalidades endocrinas semejantes al síndrome de feminización. <sup>(6,8)</sup>.

**Tabla 1. Tipo de tumor de acuerdo a la edad.**

**Infancia**

Carcinoma de células embrionarias

Teratoma

**Edad de 20 a 35 años**

Seminoma

Carcinoma embrionario

Teratoma

Teratocarcinoma

**Mayores de 50 años**

linfoma

Metástasis

Seminoma espermatocítico



**Tabla 2. Clasificación de las neoplasias testiculares.**

**Tumores de células germinales**

Tumor de células germinales *seminomatoso* (Seminoma)

Clásico

Espermatoquístico

Anaplásico

Tumor de células germinales *no seminomatoso*

Carcinoma de células embrionarias

Tumor del saco vitelino o tumor del seno endodérmico

Teratoma (maduro o inmaduro)

Coriocarcinoma

Tumor de células germinales mixto

Carcinoma de células embrionarias mas teratoma  
(teratocarcinoma)

Coriocarcinoma y otros tipos de células

**Tumores del estroma**

Tumor de las células de Leydig

Tumor de las células de Sertoli

Gonadoblastoma

Tumor de las células granulosas

Tumor de las células tecas.

Linfoma, Leucemia, Metástasis y Lesiones semejantes a  
tumores.

*Ultrasound Clinics 2007: 27 -44*

Los tumores testiculares malignos están divididos en dos principales grupos: Tumores de Células Germinales y Tumores No de Células Germinales.

**Del 90% al 95% de los tumores testiculares primarios se originan en las células germinales y tienen un alto potencial de malignidad, por lo que son el motivo de investigación en nuestro estudio.** Solo el 60% de los tumores testiculares de células germinales tienen un solo tipo histológico y el resto contiene dos o más tipos histológicos. <sup>(8)</sup> Los tumores de células germinales son clasificados en Seminomatosos (representan el 40% al 50% de los casos) y No Seminomatosos (del 40 al 60% de los casos); esta distinción es importante para el tratamiento y pronóstico. <sup>(7, 8,5)</sup> Los tumores gonadales estromales se originan de las células de Sertoli (cordones sexuales) o de las células de Leydig (estroma), representan del 3% al 6% del total de las masas testiculares y la mayoría de estas neoplasias mesenquimatosas son benignas y solo el 10% es maligno. (Ver tabla 2).

El linfoma es en promedio el 5% de los tumores testiculares y más comúnmente es bilateral y en personas mayores de 50 años. La leucemia primaria del testículo es rara, pero la infiltración leucémica del testículo durante la remisión de la médula ósea es común en niños, actúa como un reservorio para las células leucémicas durante la quimioterapia, a causa del paso de células por la barrera gonadal/sanguínea. La frecuencia más alta se encuentra en pacientes con leucemia aguda hasta un 64%. <sup>(7, 8, 6,16)</sup> Las metástasis testiculares son raras (la incidencia es de 0.68%); los tumores primarios más comunes que producen metástasis al testículo son: próstata (35%), pulmón (19%), melanoma (9%), colon (9%) y riñones (7%). <sup>(8)</sup>

Las metástasis de los Tumores de Células Germinales pueden diseminarse por dos rutas principales, la hematológica y la linfática, con excepción del coriocarcinoma que es solo hematológica; la extensión directa a través de la túnica

albugínea hacia la piel del escroto es un hallazgo raro y tardío. El drenaje linfático testicular es importante para entender la extensión, la cadena intercavaoártica a nivel del cuerpo de la segunda vértebra lumbar es el primer relevo de los nódulos linfáticos para el testículo derecho; los nódulos paraórticos izquierdos están en el área limitada por la vena renal, la aorta, el uréter y la arteria mesentérica inferior, son el primer relevo de los nódulos linfáticos para el testículo izquierdo; la extensión de forma cruzada es rara. El tumor dentro del epidídimo puede extenderse directamente a los nódulos iliacos externos. La extensión directa hacia los nódulos inguinales se observa en pacientes que tienen involucro de la piel. (4,6,7,8,10).

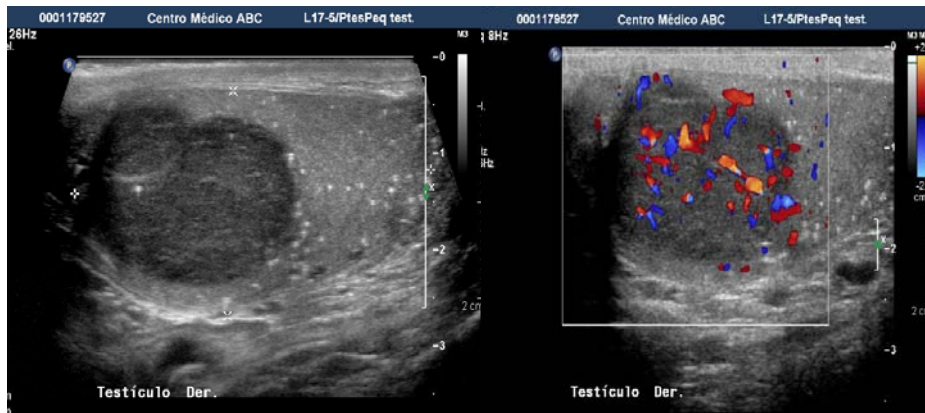
Algunos marcadores tumorales son importantes para el diagnóstico, estadio, pronóstico y seguimiento de los Tumores de las Células Germinales. Muchos marcadores están bien identificados para su uso en las neoplasias testiculares, pero solamente la alfa-fetoproteína (AFP) y la subunidad beta de la hormona Gonadotropina Coriónica Humana ( $\beta$ -GCH) han demostrado utilidad clínica; la AFP no se eleva en seminomas puros y se encuentra elevada en tumores de células germinales mixta con elementos del saco de Yolk. La  $\beta$ -GCH es un marcador de gran utilidad en los Coriocarcinomas ya que se eleva de forma importante, por el gran número de células de sinciotrofoblasto que contiene. (8,10.2).

Se han propuesto numerosas estadificaciones para los tumores testiculares malignos, en la práctica clínica los pacientes son clasificados en bajo y alto grado. Los tumores de bajo grado, se consideran están limitados al testículo, al epidídimo, al cordón espermático y tienen pocas adenopatías. Los tumores de alto

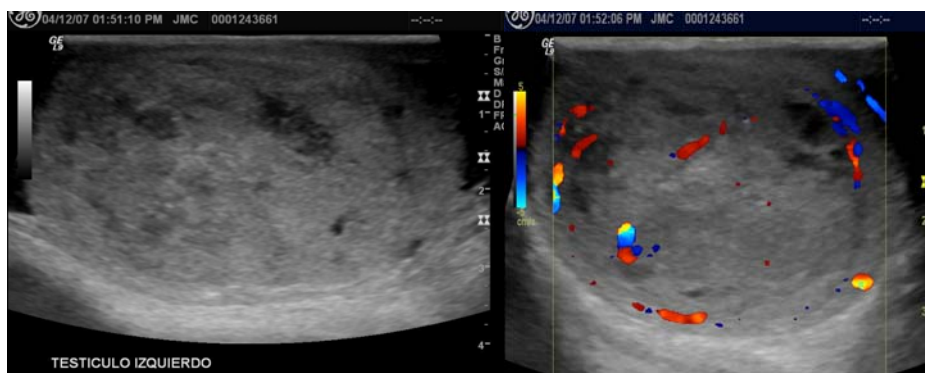
grado invaden la pared del escroto, tiene adenopatías retroperitoneales y tiene metástasis viscerales. Otra clasificación clínico –patológica de W. Catalana propone estadios: en el Estadio I, el tumor está limitado al testículo; en el Estadio II, hay metástasis a ganglios subdiafragmáticos y en el Estadio III, hay metástasis hematógenas y ganglios supradiafragmáticos.

El ultrasonido en escala de grises tiene una sensibilidad cercana al 100% para detectar tumores testiculares. Pero su rol principal es distinguir entre las masas intratesticulares de las extratesticulares. <sup>(8)</sup> La mayoría de las neoplasias testiculares malignas son más hipoecogénicas que el parénquima testicular normal; sin embargo la hemorragia, la necrosis, la calcificación o los cambios grasos pueden producir áreas de de mayor o menor ecogenicidad dentro de los tumores. <sup>(7)</sup>.

El Doppler color y el Angiodoppler pueden demostrar incremento de la vascularidad de los tumores malignos y ayudan a definir mejor el involucro testicular. Puede ser difícil demostrar el incremento de flujo sanguíneo en tumores pequeños (<2cm), la presencia de hipervascularidad no es específica para un proceso de malignidad. <sup>(11,12)</sup>.



**Figura 18:** Ultrasonido Testicular en proyecciones longitudinales en escala grises y Doppler color. Neoplasia Testicular. Seminoma por Histopatología.



**Figura 19:** Ultrasonido Testicular en proyecciones longitudinal y transversal en escala de Grises y con la aplicación del Doppler Color. Neoplasia Testicular. Teratocarcinoma por Patología.

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

¿Cuáles son las características ecográficas, clínicas e histopatológicas de los tumores testiculares de células germinales en pacientes del Centro Médico ABC?

### **JUSTIFICACION:**

El cáncer testicular es la neoplasia más común en hombres de 20 a 35 años de edad, afectando su mayor etapa productiva y reproductiva, el diagnóstico temprano tiene una tasa de curación del 99% disminuyendo la morbimortalidad, los tumores de células germinales representan del 90 -95% de todos los tumores, por lo que los hace la neoplasia más importante para su estudio y detección.

### **OBJETIVO GENERAL:**

Analizar las principales características ecográficas, clínicas e histopatológicas de los tumores testiculares de células germinales en pacientes del centro medico ABC para un diagnóstico más temprano y preciso. .

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Describir las características ecográficas que nos permitan sospechar de la estirpe histopatológica.
- Identificar el tipo y subtipo de los tumores testiculares de células germinales más frecuentes en nuestro medio hospitalario.
- Revisar los principales síntomas de los pacientes con tumores testiculares de células germinales.

## **MATERIAL Y METODOS:**

Es un Estudio Transversal, Descriptivo y Retrospectivo.

Se revisaron los registros del RIS (Radiology Information System) y PACS (Picture Archive and Communication System), para identificar pacientes referidos para ultrasonido escrotal, en el periodo de mayo del 2005 – mayo del 2009, del servicio de ultrasonido del Centro Médico ABC. De manera simultánea se realizó una búsqueda del mismo período en la base de datos del Servicio de Anatomía Patológica, encontrando 21 pacientes con diagnóstico de Tumores de Células Germinales, que también se encuentran en la lista de pacientes referidos para ultrasonido. Se realizó la exploración ecográfica en dos equipos de ultrasonido (LOGIC 9 de General Electric Medical Systems, y Phillips IU22), utilizando transductores lineales multifrecuencia de 5 a 17 MHz y 12 a 15 MHz respectivamente, en escala de grises y con la aplicación de las modalidades Doppler Color y Angiodoppler. Los hallazgos se clasificaron en Neoplasias de células germinales de origen seminomatoso (clásico, Espermatocístico y anaplásico) y No seminomatosos (Carcinoma de células Embrionarias, Tumor del Saco Vitelino o Tumor del Seno Endodérmico, Teratomas maduros e inmaduros, teratocarcinomas y coriocarcinomas), posterior al tratamiento quirúrgico y estudio histopatológico.



### **RECURSOS:**

Todos los estudios fueron realizados por personal del Departamento de Imagenología del Centro Médico A.B.C., Médicos Radiólogos y Médicos Residentes, así como por técnicos ultrasonografistas con 20 años de experiencia y altamente capacitados. Se utilizaron 2 equipos de ultrasonido de alta resolución de los modelos previamente descritos. Gran parte del asesoramiento, así como el apoyo para el análisis de la información fue brindado por el departamento de enseñanza de la institución.



**Criterios de Inclusión:**

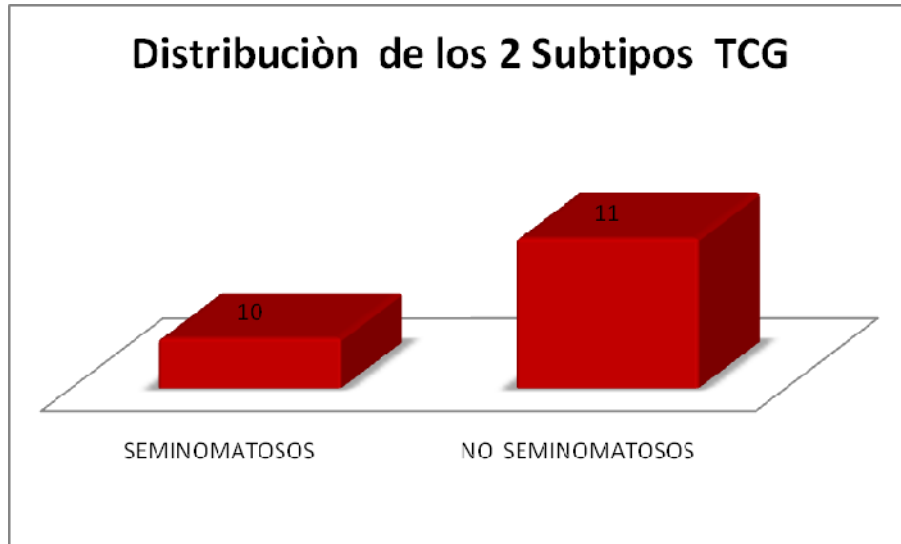
- Estudios de ultrasonido testicular realizado durante el periodo de mayo 2005 – mayo 2009.
- Estudios completos, interpretados y comprobados por Patología.
- Estudios realizados por el Personal de Área de Ultrasonido del Centro Médico ABC.

**Criterios de exclusión:**

- Estudios incompletos, ya sea por la técnica, interpretación o la comprobación por patología.
- Estudios realizados fuera del periodo mayo 2005 – mayo 2009.
- Pacientes con patología inguinal.
- Estudios Realizados por personal Ajeno al Servicio de Ultrasonido.
- Estudios que no se realizaron en los equipos de ultrasonido ya descritos.

## RESULTADOS:

Se revisaron estudios de ultrasonido testicular de 21 pacientes que presentaban Diagnóstico de Tumor Testicular de Células Germinales confirmado por el servicio de Patología del Centro Médico ABC.



**Tabla 1:** Distribución de los casos de Tumores Seminomatosos y los No Seminomatosos. (TCG: Tumores de Células Germinales)

Clasificación de las edades de los pacientes con Tumores Testiculares de Células Germinales:

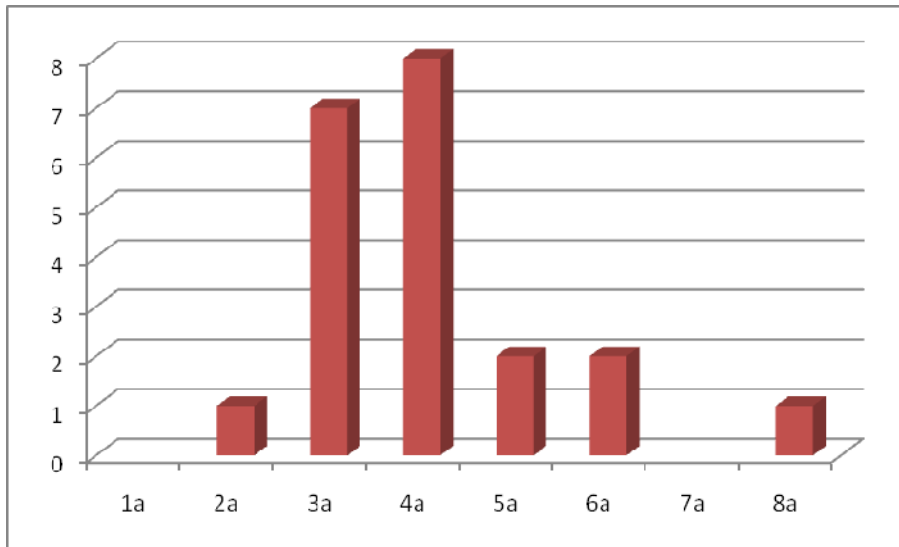
15, 21, 22, 25, 27,28,28,28, 30,30, 31,31, 33,33, 35, 39,41, 44, 50, 54, 71.

**Moda:** 28

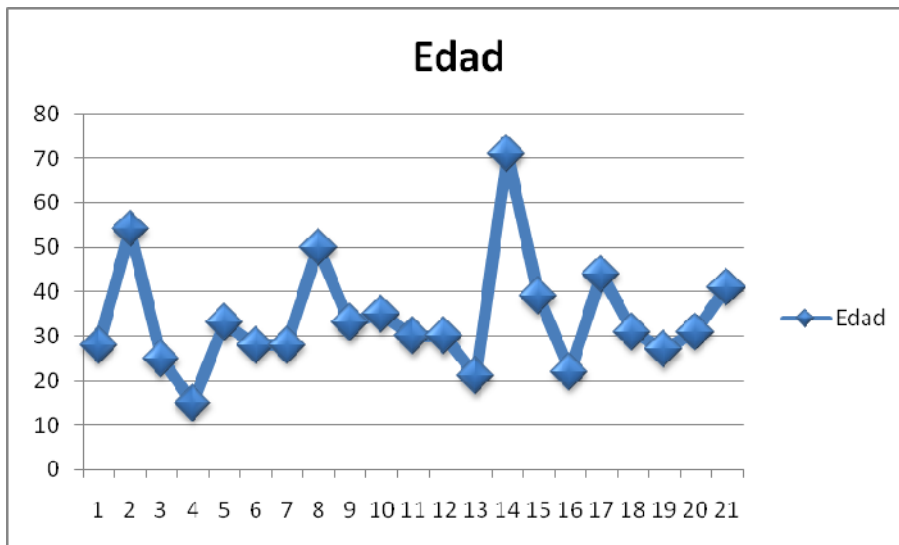
**Rango:** 15 – 71 años

**Mediana:** 31

**Media:** 34



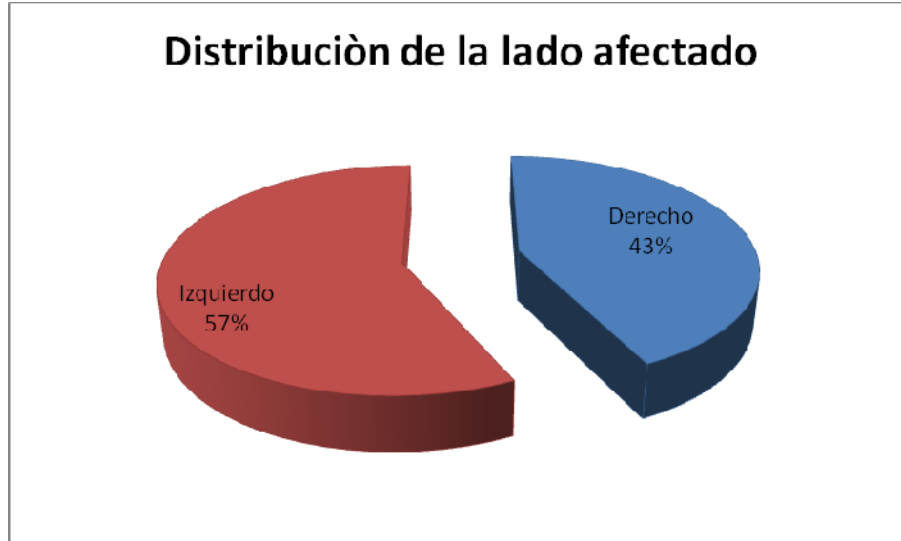
**Tabla 3:** Distribución de acuerdo a la década de la edad.



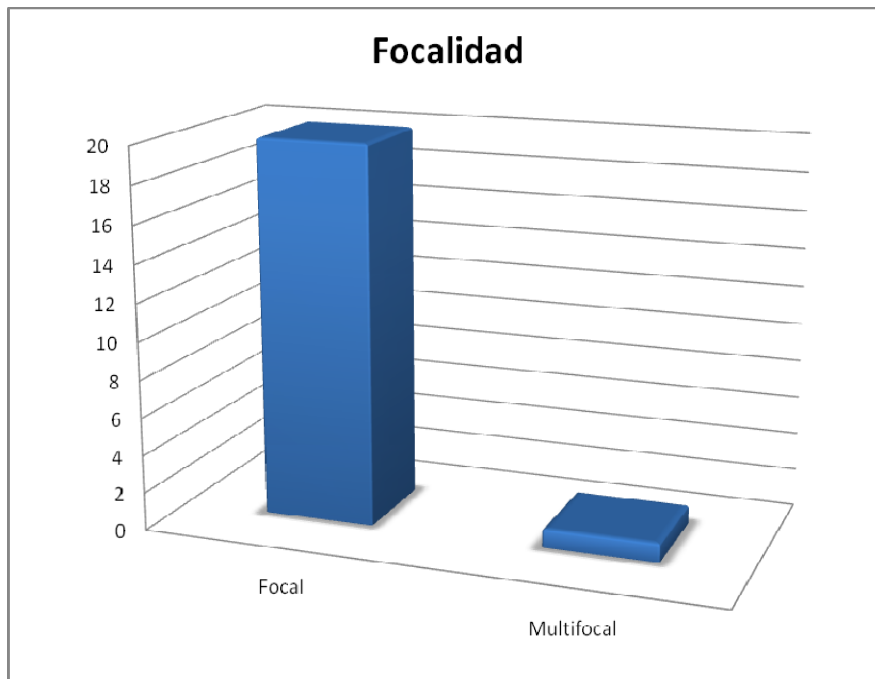
**Tabla 4:** Distribución de acuerdo a la edad por cada caso.

Se realizó una división de los casos de acuerdo a la lateralidad de los testículos afectados por tumores de células germinales.

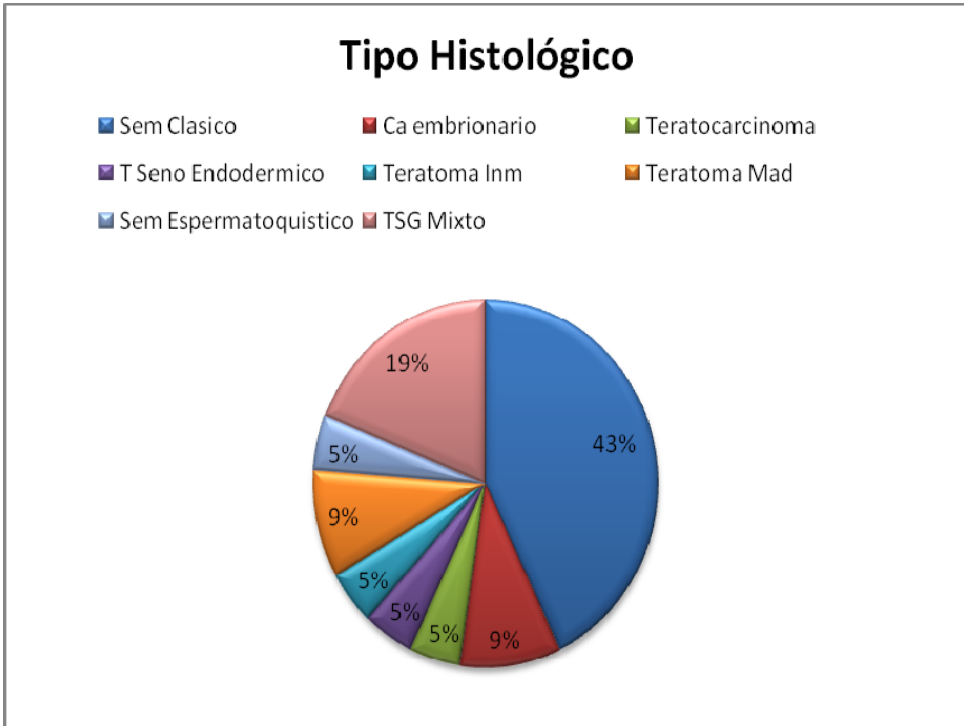
Derecho	Izquierdo
9	12



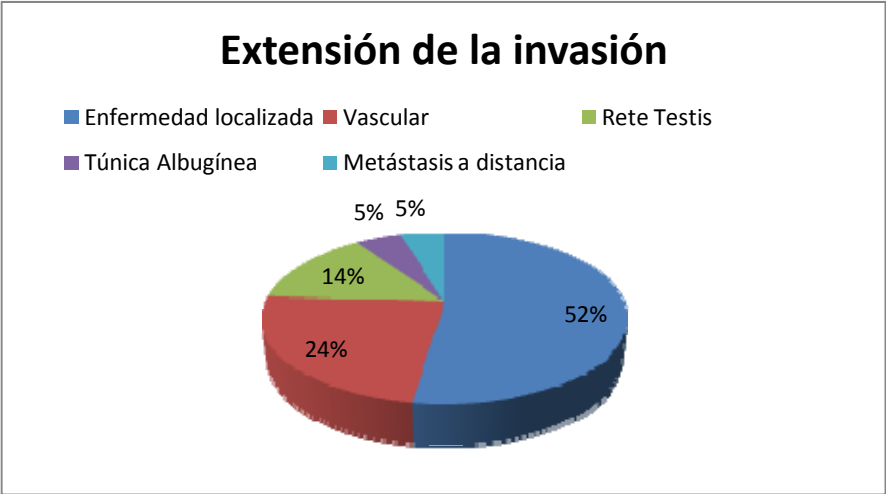
**Tabla 5:** Distribución de acuerdo al testículo afectado.



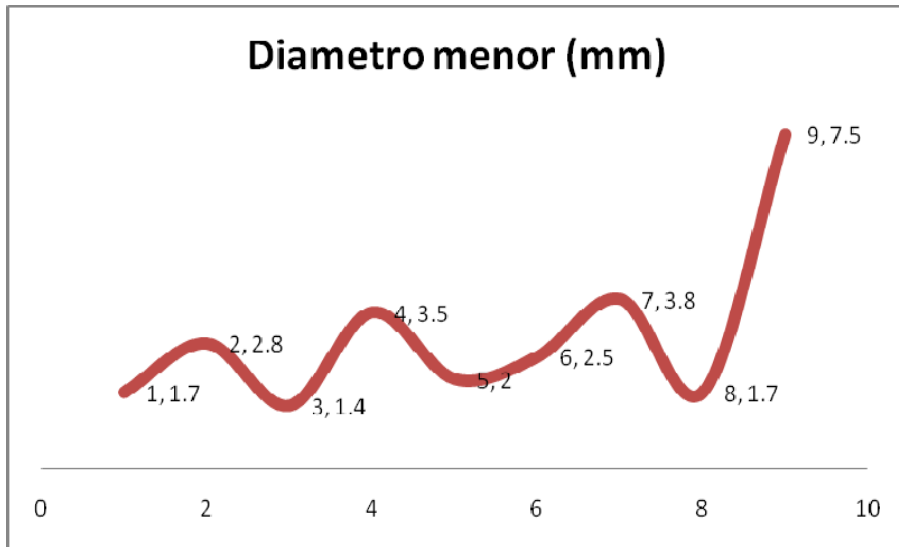
**Tabla 6:** Distribución por imagen de las lesiones en el testículo.



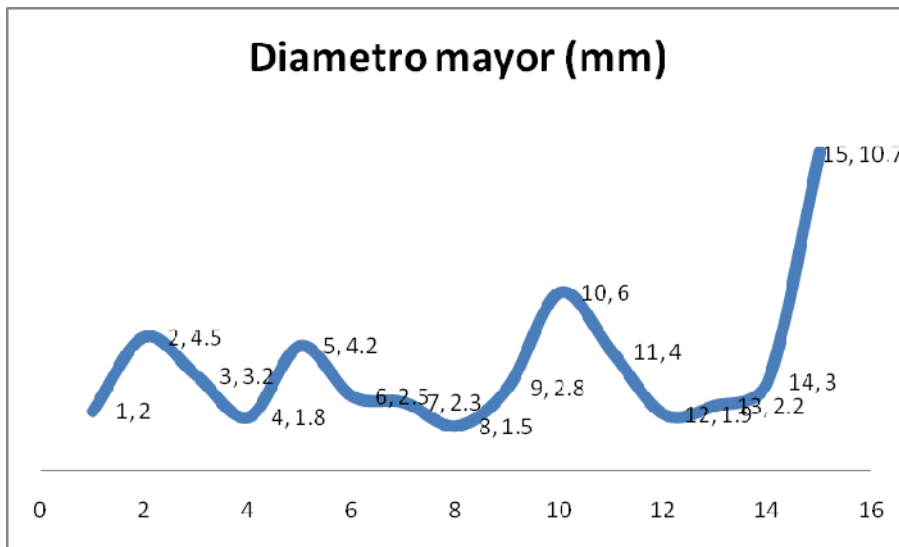
**Tabla 7:** Representación del Tipo Histológico.



**Tabla 8:** Distribución de la extensión de la invasión.

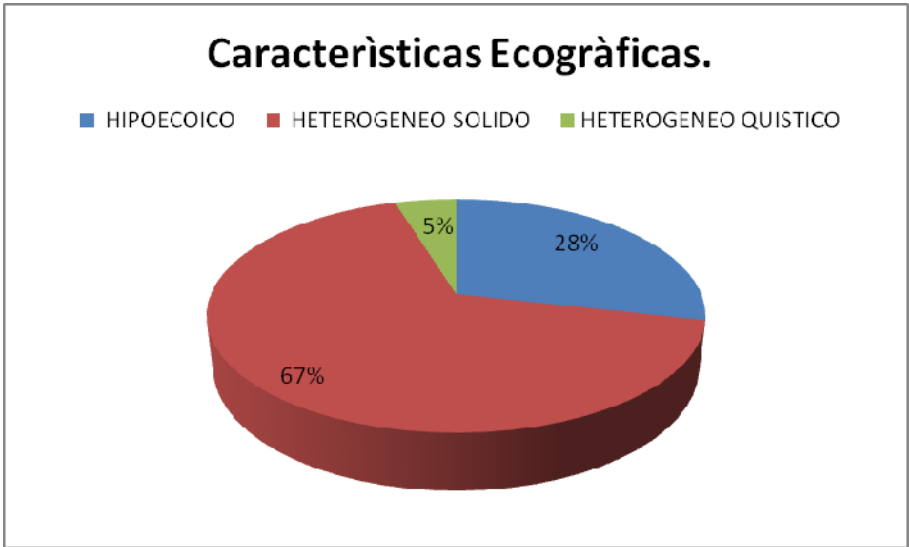


**Tabla 9:** Distribución del diámetro menor, en milímetros (mm).

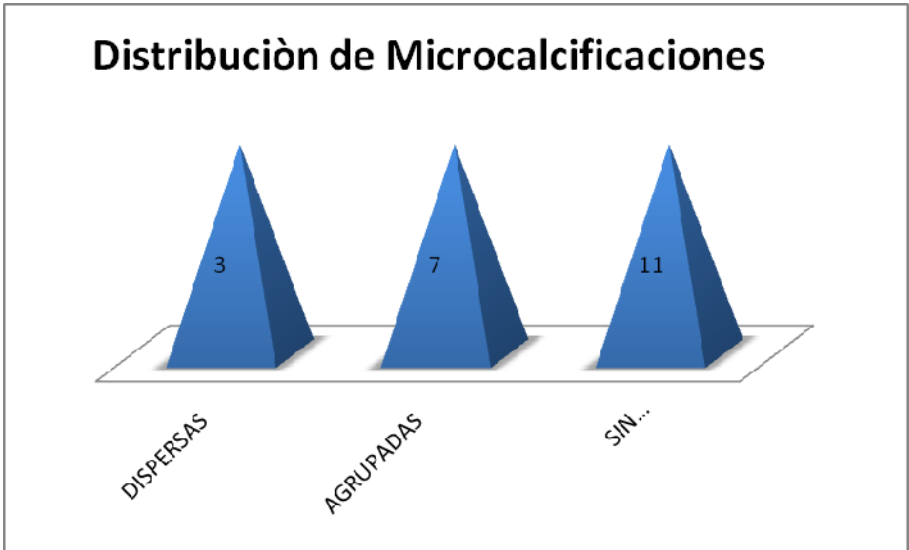


**Tabla 10:** Distribución del diámetro mayor, en milímetros (mm).

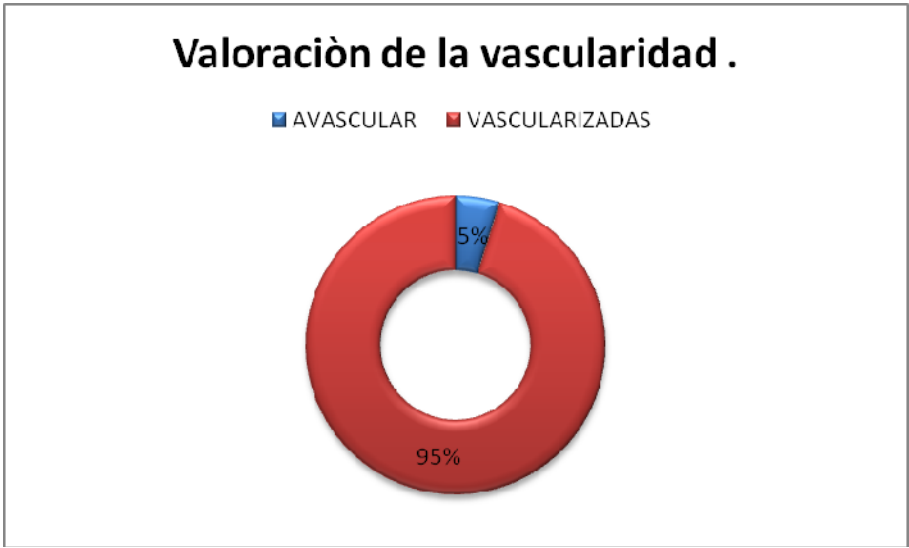
También clasificamos los tumores de acuerdo a sus características ecográficas principales, patrón ecográfico, vascularidad, microcalcificaciones y bordes.



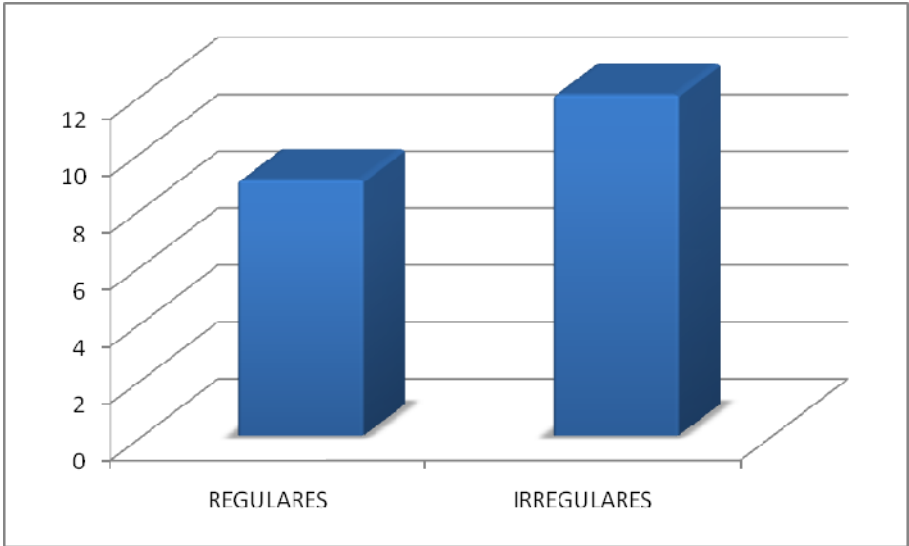
**Tabla 11:** Patrón ecográfico de los tumores Testiculares de células Germinales.



**Tabla 12:** Distribución de las calcificaciones en el parénquima testicular.

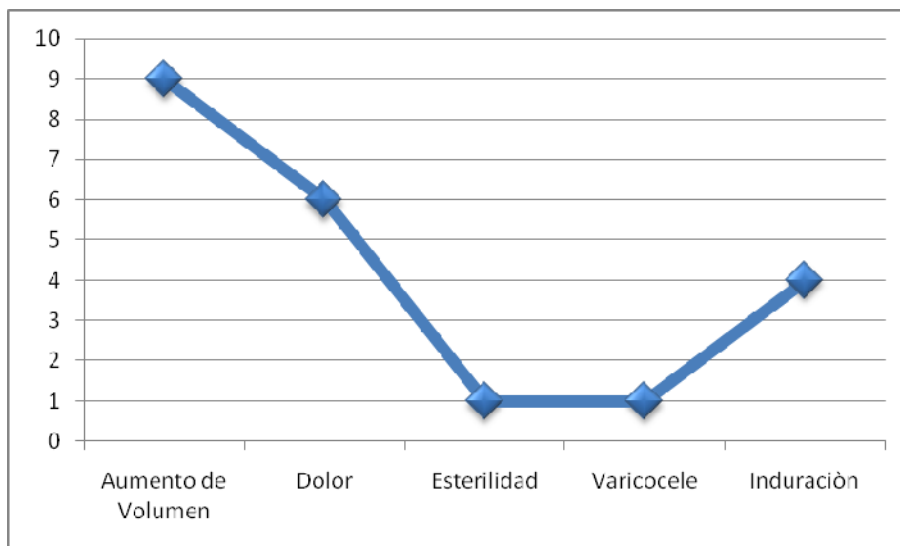


**Tabla 13:** Valoración del flujo vascular con la aplicación del Doppler Color y Angio-Doppler.



**Tabla 14:** Caracterización de los bordes de las lesiones.





**Tabla 15:** Presentación clínica de los Tumores Testiculares de Células Germinales.

<b>PACIENTE CON METASTASIS.</b>	
Hubo un solo pacientes con Metástasis a Distancia.	Ganglios Retroperitoneales. Ganglios Mediastinales. Ganglios del Cuello. Hígado. Pulmón.
Estudios de extensión por Imagen para estadificación.	Ultrasonido. Tomografía. PET CT. RM
Marcadores Serológicos	Alfa Feto Proteína. Gonadotropina Corionica Humana.

**Cuadro 3:** Evolución de un Paciente con Metástasis a Distancia (ver anexos de imágenes).

### **Análisis de los Datos:**

Del total de 21 pacientes diagnosticados por Patología con Tumor Testicular de Células Germinales, se encontró que ligeramente por arriba de la mitad eran del tipo No Seminomatoso (52%) y el resto eran Seminomatosos (48%). Por Subtipos los más frecuentes son los Seminomas Clásicos (Puros) en un 43%, seguidos por los Tumores de Células Germinales Mixtos (19%), Teratomas Maduros (9%), Carcinomas de Células Embrionaria (9%), tumores del seno endodérmico (5%), teratomas inmaduros (5%) y el Seminoma espermatocístico (5%); no hubo ningún caso de Coriocarcinoma ni de Seminoma Anaplásico.

La distribución de la edad de los pacientes en el estudio comprendió un rango entre los 15 hasta los 71 años de edad, de los cuales la afección de los tumores testiculares de células germinales fue principalmente en la cuarta (8 casos) y la tercera (7 casos) décadas de la vida, con una Media de edad de 34 años, de los cuales el 50% estaba por encima de 31 años y el restante cincuenta por ciento estaba por debajo de esta edad (Mediana 31 años). La mayor frecuencia de afectación fue a los 28 años de edad (Moda 28).

De acuerdo a los hallazgos de patología, poco más de la mitad (57%) tuvo afectado el testículo izquierdo. Las lesiones fueron focales en su mayoría (20 de los 21 casos). Se identificó extensión locorregional neoplásica en nueve pacientes (48%), de los cuales 5 (24%) tenían invasión vascular local, tres de ellos (14%) tenían invasión a la Rete Testis y 1 caso (5%) hacia la Túnica Albugínea. Los diámetros de las lesiones fueron variables, la mayor lesión de 10 mm y la menor de 1,7 mm.

Se determinaron 3 patrones ecográficos de acuerdo a sus características principales, de ellos predominó el Heterogéneo Sólido (67%), seguido del

Hipoecoico Homogéneo en relación al parénquima testicular (28%) y por último el Heterogéneo Quístico (5%). No se identificaron microcalcificaciones en 11 casos; de los que tuvieron microcalcificaciones se dividieron en agrupadas (7 casos) y dispersas (3 casos). Casi todos estaban vascularizados (95%). Más de la mitad presentaban bordes irregulares (12 casos), y solo en 9 casos se observaron los bordes regulares.

Los síntomas descritos son: Aumento de Volumen Testicular (9 casos), Dolor leve (6), induración (4), Varicocele (1) y Esterilidad (1).

Solo se documentó un paciente con metástasis a distancia (5%).

## **DISCUSION:**

Los Tumores de Células Germinales representan la neoplasia testicular más frecuente. Los tumores de tipo No Seminomatoso predominaron en nuestro estudio (52%), respecto a los Seminomatosos, esto es relevante en el desarrollo natural de la enfermedad, en el pronóstico y en la respuesta al tratamiento. <sup>(2)</sup>

Entre los subtipos el de mayor frecuencia es el Seminoma Clásico (puro), seguido por los Teratomas de Células Germinales Mixtos; esto también es muy similar a lo descrito en la literatura mundial. Es importante mencionar que se presentó un solo caso de Seminoma Espermatocístico en un paciente de 50 años de edad como variante muy poco frecuente; además un caso de metástasis secundarias a un teratoma maduro.

La frecuencia por grupo de edad es similar a lo descrito en la literatura, la afectación es mas frecuente en la tercera y cuarta décadas de la vida, pero hubo casos en extremos de edad en pacientes de 15 y 71 años de edad respectivamente.

Los tumores de células germinales se presentan con más frecuencia como una lesión focal; la multifocalidad se observó en un solo caso, el cual a su vez presento extensión de la invasión vascular local, por lo que dicha Multifocalidad no se considera determinante para la extensión. La extensión vascular a la Rete Testis y a la Túnica Albugínea no se logra determinar con exactitud en el ultrasonido, pero la mayoría de estas lesiones son de mayor tamaño que las no invasivas, por lo que se infiere que a mayor volumen tumoral hay un mayor involucro locorregional. La afectación de predominio izquierdo aparentemente es poco significativa, ya que en el lado derecho fue similar.

La determinación de los patrones ecográficos con predominio del heterogéneo sólido, lo hace sugestivo de Tumor testicular sin una estirpe histológica específica; el patrón ecográfico hipoecoico homogéneo está presente principalmente en los Tumores Seminomatosos, aunque algunos de ellos también se presentaron como heterogéneos de predominio sólido. El último patrón ecográficos, Heterogéneo de Predominio Quístico, se relacionó con mayor extensión de la invasión del Tumor, como en el caso del único paciente con metástasis a distancia, probablemente por el rápido crecimiento del tumor, ocasionando áreas de necrosis y formaciones quísticas.

Los bordes no representan una característica determinante en cuanto a la invasividad, ya que varios casos con bordes regulares tuvieron extensión locorregional. Pero si **es importante destacar que casi todos (95%) los tumores estaban vascularizados, característica ecográfica que puede ayudar a distinguirlos por imagen de otras lesiones no neoplásicas.** Las microcalcificaciones se observaron prácticamente en la mitad de casos (52%).

De los pacientes estudiados, 9 refirieron la percepción de aumento de volumen testicular en exploraciones fortuitas, otro grupo ligeramente menor (6 casos) refirió dolor leve de varios días a semanas de evolución; los otros pacientes que percibieron induración (4), también fue después de una exploración no intencionada, y en los otros dos fue por hallazgos ecográficos incidentales, uno acudió para descartar varicocele y el otro se encontraba en protocolo de estudio por infertilidad.

## **CONCLUSION:**

En el presente trabajo corroboramos la utilidad del ultrasonido en el diagnóstico de los tumores testiculares de células germinales, por ventajas como su bajo costo, fácil realización, ausencia de radiación ionizante y sobre todo gran disponibilidad respecto a otros métodos, además de la gran calidad de imagen que nos brinda al estudiar tejidos superficiales.

Sin embargo en ocasiones el estudio de la extensión de la enfermedad testicular neoplásica necesita de la realización de estudios de extensión que tienen una

mejor resolución espacial y ayudan a una estadificación más precisa, como la Tomografía, la Resonancia Magnética y el PET CT.

Observamos que la población afectada por los tumores de células germinales en nuestro medio hospitalario debuta de forma muy similar a la población descrita en la literatura mundial.

En base al análisis de resultados de nuestro estudio, sugerimos la realización de estudios de screening con ultrasonido en pacientes con factores de riesgo; las manifestaciones clínicas de la mayoría de los pacientes con neoplasia comprobada fueron aumento de volumen escrotal y dolor leve, es decir manifestaciones de cronicidad, y la extensión de la invasión fue ligeramente mayor que los que no tenían clínica de patología testicular, ya que los tumores que estudiamos no debutaron con sintomatología florida de la patología neoplásica.

Se observó un discreto predominio de los tumores No Seminomatosos respecto a los Seminomatosos, esto es importante para el pronóstico y la respuesta al tratamiento, lo que también nos exige hacer una amplia, detallada e intencionada revisión de la extensión de la invasión que más comúnmente se produce en estos tumores, ya que de forma general los tumores no seminomatosos tienen un comportamiento más agresivo.

El predominio del patrón ecográfico heterogéneo sólido es presentado en cualquier tipo o subtipo de los tumores testiculares de células germinales, ello nos evita asignar de forma errónea un diagnóstico impreciso y probablemente limitado. La presentación del patrón ecográfico heterogéneo de predominio quístico se correlacionó con una rápida extensión de la invasión por su rápido

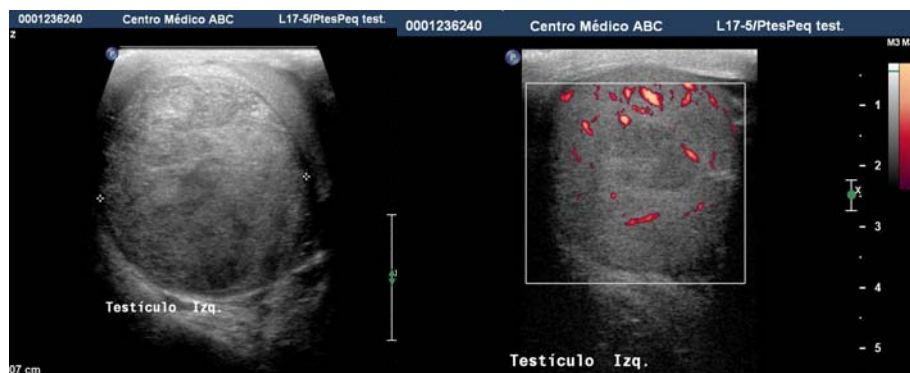
crecimiento. La mayoría de los seminomas tiene un patrón hipoecogénico homogéneo, pero no es específico del mismo subtipo tumoral.

La aplicación de las modalidades de Doppler color y Angiodoppler representan un requisito de toda exploración ultrasonográfica testicular, ya que los tumores muestran aumento de la vascularidad que los permite diferenciar de otras lesiones. Es menester dar seguimiento a las microcalcificaciones agrupadas, ya que en varios casos se relacionaron con lesiones tumorales. Los bordes regulares no implican limitación del tumor.



**ANEXO DE IMÁGENES POR ULTRASONIDO:**

**IMAGEN 1: PATRON ECOGRAFICO HETEROGENEO DE  
PREDOMINIO SÒLIDO**



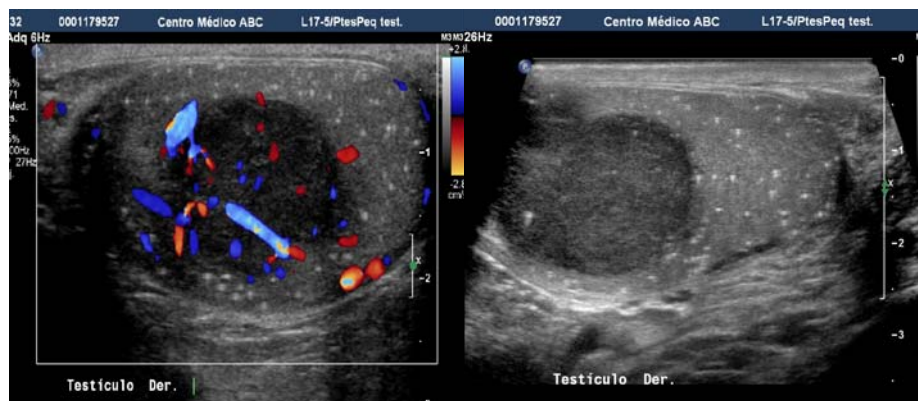
Ultrasonido testicular en Proyecciones transversales en escala de grises y Angiodoppler. Seminoma Clásico.

**IMAGEN 2: PATRON HETEROGENEO DE PREDOMINIO QUISTICO.**



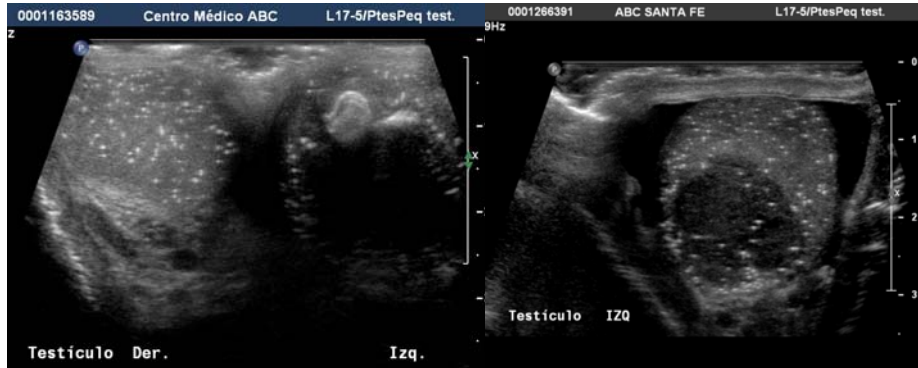
Ultrasonido Testicular en proyecciones longitudinales en escala de grises y Doppler Color. Teratoma Maduro.

**IMAGEN 3: PATRON HIPOECOGENICO RESPECTO AL PARENQUIMA TESTICULAR.**



Ultrasonido Testicular en Proyección transversal y longitudinal, en escala de grises y con Doppler Color. Seminoma Clásico.

**IMAGEN 4: MICROCALCIFICACIONES.**



Ultrasonido Testicular en Proyecciones Transversales en escala de grises.

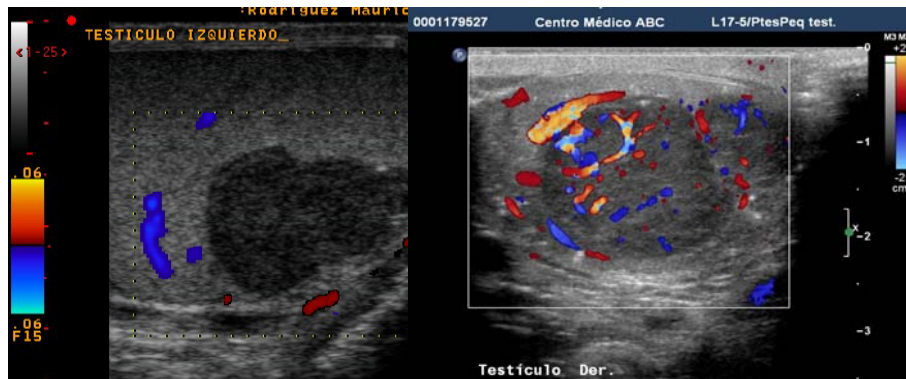
Microcalcificaciones Agrupadas y Dispersas. Teratoma Maduro y Seminoma.

**IMAGEN 5: BORDES REGULARES E IRREGULARES.**



Ultrasonido Testicular en proyección transversal y longitudinal, en escala de grises. Seminoma y Carcinoma Embrionario.

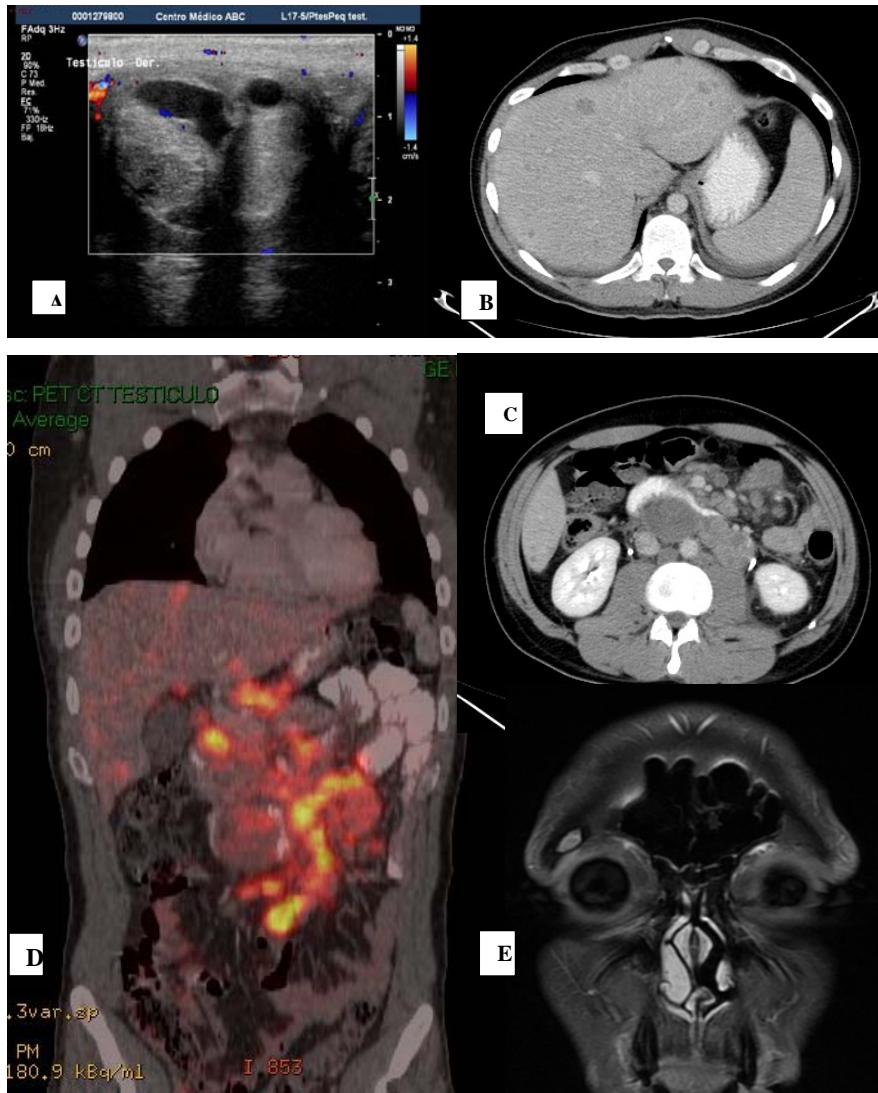
**IMAGEN 6: VASCULARIDAD AUSENTE Y PRESENTE.**



Ultrasonido Testicular en proyecciones, con la aplicación del Doppler Color.

Seminomas avascular e hipervascularizado.

## IMAGEN 7: IMAGENES DEL PACIENTE CON METASTASIS.



A: Ultrasonido Testicular con Neoplasia heterogénea de Predominio Quístico (Teratoma Maduro).

B y C: TAC con Medio de Contraste oral y endovenoso, Metástasis a Hígado y Adenopatías Retroperitoneales.

D: PET-CT con captación del FDG por ganglios Retroperitoneales.

E: Resonancia Magnética en secuencia T1 con gadolino, Imagen Supra-orbitaria correspondiente con metástasis. (División de Radiología e Imagen del Centro Médico ABC).

## **BIBLIOGRAFÍA.**

1. - Gospodarowicz, Mary. **Testicular Cancer Patients: Considerations in Long – Term Follow –Up.** Hematol Oncol Clin N Am 22 (2008) 245 -255.
- 2.- Shaw, Joel. **Diagnosis and Treatment of Testicular Cancer. Am Fam Physician.** 2008;77(44):469-474,475-476.
- 3.- Aso C, Enríquez G, Fité M, Torán N, Piró C, Piqueras J, Lucaya J. **Gray-Scale and Color Doppler Sonography of Scrotal Disorders in children: An Update.** RadioGraphics 2005 25: 1197-1214.
- 4.- De Giorgi U, Pedrazzoli P, Rosti G; Italian Germ-Cell Cancer Group; Gruppo Italiano per il Trapianto di Midollo Osseo, Cellule Staminali Emopoietiche e Terapia Cellulare. **Testicular Germ –Cell Cancer.** New England Journal of Medicine 1997; 337; Number 4: 242- 253.
- 5.- Middleton WD, Teefey SA, Santillan CS. **Testicular Microlithiasis: Prospective Analysis of Prevalence and Associated Tumor.** Radiology 2002 224: 425- 428.
- 6.- Kim W, Rosen MA, Langer JE, Banner MP, Siegelman ES, Ramchandani P. **US – MR Imaging Correlation in Pathologic Conditions of the Scrotum.** RadioGraphics 2007 27: 1239- 1253.
- 7.- Rumack, Carol M.; Wilson, Stephanie R.; Charboneau, William J. **Diagnóstico por ecografía.** Editorial Marban; 2da Edición 2005. Vol I: 791- 821.
- 8.- Kocakoc, Ercan; Bhatt, Shweta; Dogra, Vikram S. **Ultrasound Evaluation of Testicular Neoplasms.** *Ultrasound Clin* - Jan 2007; 2(1); 27-44.
- 9.- Sadler, T.W.; Leland, Jell; **Embriología Medica con Orientación Clínica,** Edit. Panamericana, 9a edición, cap. 14 , Pag 355- 360.

- 10.- Federle, Michael P. ; **Diagnostic Imaging Abdomen**; Edit AMIRSYS, Third Ed. March 2008; III,6,14 –III,6,29.
- 11.- Coley, Brian D. **The Acute Pediatric Scrotum**; Ultrasound Clin - Jan 2006; 485-496
- 12.- Ahmet T., Bhatt, S; Dogra, V; **Acute Painful Scrotum**; Ultrasound Clin 3 (2008); 93 -107.
- 13.- Dogra, V.; Gottlieb, Ronald H.; **Sonography of the scrotum**; Radiology, 2003; 227;18-36.
- 14.- Bushby, L.H.; **Scrotal calcification: ultrasound appearances, distribution and etiology**; British Journal of Radiology, 75 (2002) 283- 288.
- 15.- Middleton, William D.; **Testicular Microlithiasis: Prospective Analysis of Prevalence and Associated Tumor**; Radiology 2002; 224: 425-428.
- 16.- Karellas, Michael E.; **ITGCN of the Testis, Contralateral testicular Biopsya and Bilateral Testicular Cancer**; Urol Clin N Am 2007; 34; 119 -125.