



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD**

**HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA”**  
**CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”**

**TÍTULO**

ULTRASONIDO DEL INJERTO RENAL: EVALUACIÓN DE PARÁMETROS POR ESCALA DE GRISES, DOPPLER COLOR, PODER Y ESPECTRAL EN PACIENTES CON REFLUJO VESICoureTERAL DIAGNOSTICADO POR CISTOGRAMA MICCIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA.

**TESIS**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE**  
**MÉDICO ESPECIALISTA EN IMAGENOLÓGÍA**  
**DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

**PRESENTA:**

**DR. DANIEL GONZALEZ GERMAN.**

**TUTOR PRINCIPAL:**

**DR. ÁLVARO AUGUSTO VARGAS CARO**  
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN

**TUTOR ASOCIADO:**

**DR. BERNARDO RAMÍREZ GARCÍA**  
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN

**NÚMERO DE REGISTRO INSTITUCIONAL:**

R-2021-3502-100

Ciudad de México, noviembre de 2021.





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.

*“La vida es breve, el arte es largo, la oportunidad fugaz, la experiencia engañosa y el juicio difícil”  
(Hipócrates).*

## **Agradecimientos:**

### **A Dios:**

*Por darme la vida, carácter y sabiduría para seguir en este camino llamado “vida”, así como, la fuerza y persistencia para alcanzar mis sueños y metas. Agradezco todo el tiempo que permite a mis seres queridos compartir conmigo las alegrías y tristezas, así como, los logros y aprendizajes.*

### **A mí esposa:**

*Por ser pilar y apoyo durante los años más difíciles de mi vida, donde su experiencia, cariño y sinceridad fueron la guía en los múltiples problemas que enfrentamos juntos. A ti gracias, por demostrarme que la palabra amor, significa comprensión, desvelo, preocupación, enseñanza y sobre todo perseverancia.*

### **A mis padres y hermana:**

*Por todos los sacrificios, amor y confianza que me dieron desde mi llegada a sus vidas. Por todas aquellas lágrimas, besos y abrazos que fueron y serán mi motor para seguir creciendo como un hijo, hermano y profesionalista. Y finalmente por demostrarme que el mundo puede ser un mejor lugar siempre que uno se lo proponga.*

### **A mis maestros:**

*Por ayudar a formar los cimientos que dictaran mi camino como profesionalista, dentro como fuera de las aulas que me vieron crecer, agradezco también, los hábitos inculcados de buscar la excelencia y eficiencia en todo lo realizado. Gracias por ser ejemplo de que la grandeza y el conocimiento pueden ser transmitidos.*

### **A mis asesores de tesis:**

*Les agradezco por la ayuda durante este año para concluir satisfactoriamente este proyecto de titulación, por sus conocimientos, su tiempo y amabilidad.*



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS**



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud 3502.  
 HOSPITAL GENERAL Dr. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

Registro COFEPRIS 18 CI 09 002 001  
 Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 09 CET 027 2017101

FECHA Lunes, 30 de agosto de 2021

**M.E. ALVARO AUGUSTO VARGAS CARO**

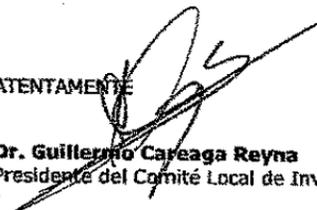
**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **ULTRASONIDO DEL INJERTO RENAL: EVALUACIÓN DE PARÁMETROS POR ESCALA DE GRISES, DOPPLER COLOR, PODER Y ESPECTRAL EN PACIENTES CON REFLUJO VESICOURTERAL DIAGNOSTICADO POR CISTOGRAMA MICCIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA.** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional R-2021-3502-100
---

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

  
**Dr. Guillermo Careaga Reyna**  
 Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3502

Imprimir

**IMSS**

---

**DRA. MARÍA TERESA RAMOS CERVANTES**  
DIRECTORA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
U. M. A. E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

---

**DR. DANIEL FLORES SORCIA**  
TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPEÚTICA  
U. M. A. E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

---

**DR. ÁLVARO AUGUSTO VARGAS CARO**  
INVESTIGADOR PRINCIPAL  
MÉDICO RADIÓLOGO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN  
U. M. A. E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

---

**DR. BERNARDO RAMÍREZ GARCÍA**  
INVESTIGADOR ASOCIADO  
MÉDICO RADIÓLOGO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN  
U. M. A. E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

---

**DR. DANIEL GONZALEZ GERMAN.**  
TESISTA  
MÉDICO RESIDENTE DE CUARTO AÑO DE LA ESPECIALIDAD DE IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y  
TERAPÉUTICA.  
U. M. A. E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

## IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

### INVESTIGADOR RESPONSABLE

---

Nombre: **Dr. Álvaro Augusto Vargas Caro**

Adscripción: **Médico Adscrito del servicio de Radiología e Imagen del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional “La Raza”.**

Matrícula: 99367442

Domicilio: Calzada Vallejo y Jacarandas s/n, Colonia La Raza, Delegación Azcapotzalco, Ciudad de México. C.P. 02990.

Teléfono: 57245900 ext. 23414

Email: **mdvaro33@outlook.com**

### INVESTIGADOR ASOCIADO

---

Nombre: **Dr. Bernardo Ramírez García**

Adscripción: **Médico Adscrito del servicio de Radiología e Imagen del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional “La Raza”.**

Matrícula: 99364466

Domicilio: Calzada Vallejo y Jacarandas s/n, Colonia La Raza, Delegación Azcapotzalco, Ciudad de México. C.P. 02990.

Teléfono: 57245900 ext. 23414

Email: **ramgar619@hotmail.com**

### INVESTIGADOR TESISTA

---

Nombre: **Dr. Daniel Gonzalez German.**

Adscripción: **Residente de cuarto año de la especialidad en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional “La Raza”.**

Matrícula: **97363025**

Domicilio: Calzada Vallejo y Jacarandas s/n, Colonia La Raza, Delegación Azcapotzalco, Ciudad de México. C.P. 02990.

Teléfono: **5510209019**

Email: **dr.danielgonzalez@outlook.es**

**TÍTULO:**

**ULTRASONIDO DEL INJERTO RENAL: EVALUACIÓN DE PARÁMETROS POR  
ESCALA DE GRISES, DOPPLER COLOR, PODER Y ESPECTRAL EN  
PACIENTES CON REFLUJO VESICoureTERAL DIAGNOSTICADO POR  
CISTOGRAMA MICCIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DEL CENTRO MÉDICO  
NACIONAL LA RAZA.**

## RESUMEN.

### **ULTRASONIDO DEL INJERTO RENAL: EVALUACIÓN DE PARÁMETROS POR ESCALA DE GRISES, DOPPLER COLOR, PODER Y ESPECTRAL EN PACIENTES CON REFLUJO VESICoureTERAL DIAGNOSTICADO POR CISTOGRAMA MICCIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA.**

**Antecedentes:** El trasplante renal es considerado la terapia de elección para los casos de diferente etiología que desarrollan enfermedad renal crónica, dentro de las complicaciones urológicas tardías se incluye el reflujo vesicoureteral (RVU), esta es una importante causa de insuficiencia renal tardía del injerto. El sistema de Clasificación Internacional de Reflujo permite clasificar el grado de RVU, que se puede observar en el cistograma miccional (CM) y realizar el diagnóstico. La incidencia del RVU en pacientes postrasplantados renales varía de 1% a 79%, el cual es independiente de la técnica de implantación ureteral, y tiende a aumentar con el tiempo.

La evaluación mediante ultrasonido en escala de grises, Doppler color, Doppler poder y Doppler espectral es una de las primeras herramientas que proporciona un excelente método no invasivo para la evaluación inmediata y tardíamente de complicaciones vasculares del injerto renal, juega un papel clave en la determinación e identificación de parámetros cuantitativos que pueden tener relación con predictores de rechazo agudo del injerto renal.

**Objetivo:** Evaluar los parámetros por escala de grises, Doppler color, Doppler poder y Doppler espectral en pacientes con reflujo vesicoureteral diagnosticado por cistograma miccional del hospital general del centro médico nacional la raza.

**Material y Métodos:** Se realizará un estudio de investigación de tipo observacional, analítico, retrospectivo y transversal en el Hospital General del Centro Médico Nacional La Raza del IMSS en la Ciudad de México. Mediante una revisión sistemática de los expedientes electrónicos de pacientes adultos sometidos a estudio de ultrasonido Doppler, Doppler Color, Doppler Poder y Doppler Espectral en el seguimiento del trasplante renal. Para el análisis estadístico se realizarán  $X^2$ ,

U de Mann-Whitney, T de Student para variables cuantitativas, y una regresión lineal múltiple.

**Recursos e infraestructura:** Los recursos humanos, financieros e infraestructura del Hospital, permitirá cumplir sin contratiempos con el objetivo del proyecto.

**Experiencia del grupo:** Se cuenta con el apoyo de un médico especialista en radiología en ultrasonido con más de 10 años de experiencia.

**Tiempo para desarrollarse:** se desarrollará en un tiempo estimado de 12 meses partiendo de enero a diciembre del 2021, incluyendo desde la recolección de datos hasta el análisis de los mismos.

**Resultados:** Se analizaron un total de 70 estudio radiológicos de pacientes con trasplante renal que tuvieron durante su seguimiento un estudio de cistograma miccional para valorar la presencia de reflujo vesicoureteral, así como, valoraciones mediante ultrasonido en escala de grises, ultrasonido Doppler color, poder y espectral.

Se identificó la presencia de alteración en los valores tanto por ultrasonido en escala de grises, como en el Doppler color, poder y espectral, donde los parámetros con una significancia estadística más importante fueron, en orden de concordancia: índice de VPS arteria renal/VPS arteria iliaca externa, ultrasonido Doppler color, VPS de arteria renal, ultrasonido en escala de grises, IP, ultrasonido Doppler poder e IR.

**Conclusiones:** Existe una significancia estadística solida entre los parámetros alterados mediante el ultrasonido, ya sea en escala de grises y con aplicación Doppler color, poder y espectral con la presencia de RVU en pacientes trasplantados de injerto renal, de los cuales, sobresalen los cuatro pilares que reportaron alta concordancia: Índice VPS arteria renal / VPS arteria iliaca externa, VPS de arteria renal, IP e IR, lo que es similar a lo reportado en la literatura.

**Palabras clave:** trasplante renal, reflujo vesicoureteral, cistograma miccional, ultrasonido.

**Keywords:** kidney transplant, vesicoureteral reflux, voiding cystogram, ultrasound.

## **GLOSARIO DE ABREVIATURAS.**

Reflujo vesicoureteral (RVU).

Cistograma miccional (CM).

Trasplante renal (TR).

Enfermedad renal crónica (ERC).

American College of Radiology (ACR).

Society for Pediatric Radiology (SPR).

Ultrasonido (US).

Ultrasonido Doppler Color (USDC).

Ultrasonido Doppler Poder (USDP).

Ultrasonido Doppler espectral (USDE).

Índice de resistencia (IR).

Velocidad pico sistólica (VPS).

Índice de pulsatilidad (IP).

## CONTENIDO

	<b>Página</b>
I. MARCO TEÓRICO .....	13
II. JUSTIFICACIÓN .....	30
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	31
IV. OBJETIVO .....	32
V. HIPÓTESIS .....	32
VI. MATERIAL Y MÉTODOS .....	32
VII. ASPECTOS ÉTICOS .....	38
VIII. RESULTADOS .....	41
IX. DISCUSION .....	52
X. CONCLUSIONES .....	52
XI. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	53
XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	54
XIII. ANEXOS .....	59

# **ULTRASONIDO DEL INJERTO RENAL: EVALUACIÓN DE PARÁMETROS POR ESCALA DE GRISES, DOPPLER COLOR, PODER Y ESPECTRAL EN PACIENTES CON REFLUJO VESICoureTERAL DIAGNOSTICADO POR CISTOGRAMA MICCIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA.**

## **I. MARCO TEÓRICO**

Por lo general en la enfermedad renal crónica (ERC) se inicia sin que se sospeche de esta, la cual incluso puede perdurar por años, esto se debe a que la reserva renal remanente es capaz de mantener las funciones básicas, pese a que exista un daño de hasta un 70% a nivel renal. (1)

El tratamiento que se dispone debe ser unitario e integrado en cuanto a las diversas opciones, como lo son: hemodiálisis, diálisis peritoneal y TR. (2)

Siempre se deberá individualizar cada tratamiento en los pacientes, y por consiguiente se deberán valorar las diversas características que posea el mismo como: el carácter personal, lo social, lo laboral, comorbilidades asociadas, así como valoración de beneficios y riesgos, para pronosticar la calidad de vida que pueda tener con cada opción terapéutica.

El TR es considerado la terapia de elección para la mayoría de los casos de diferente etiología que puedan desarrollar ERC.

Esto se debe a que mejora la calidad de vida al desprender al paciente de la utilización de diálisis (ya sea de forma manual o automatizada), al igual que de las dietas estrictas que se manejan, permitiendo aumentar la supervivencia de los pacientes.

Actualmente es un procedimiento rutinario, sin embargo, la utilidad dependerá de muchos factores, principalmente de la disponibilidad de riñones, la cual se ve rebasada por la demanda creciente que se observa en nuestro país.

El desequilibrio que se encuentra presente entre los pacientes en lista de espera para TR y la disponibilidad de riñones se agrava conforme va pasando el tiempo.

A lo cual se ha visto la necesidad de incrementar la edad de los donantes, al igual como utilizar riñones con criterios expandidos o riñones subóptimos, así como donantes con paro cardíaco, entre otros.

El éxito del TR es debido a las indicaciones y contraindicaciones absolutas que existen.

Está indicado en la mayoría de las enfermedades que evolucionan a ERC terminal siendo las principales causas: glomerulonefritis crónica, la nefropatía diabética y la nefroangioesclerosis.

Otras causas menos frecuentes son la pielonefritis crónica, nefropatías hereditarias, alteraciones metabólicas distintas a la diabetes mellitus, uropatía obstructiva, nefropatía tóxica, entre otras.

Las contraindicaciones del TR se dividen en relativas y absolutas, estas últimas son: cáncer reciente o metastásico, infección activa aguda o crónica, alto riesgo de no sobrevivir a la cirugía, expectativa de vida <2 años, enfermedad psiquiátrica grave, crónica y no controlable.

Dentro de los factores más importantes para tener en cuenta a la hora de aceptar los pacientes para inclusión en lista de espera de TR son tanto la edad, como las comorbilidades.

Aproximadamente entre 2,000 y 2,300 trasplantes de riñón se realizan al año en nuestro país, y cerca de 9,700 pacientes se encuentran en lista de espera para la realización de este procedimiento. (3)

Los trasplantes pueden ser clasificados dependiendo del origen del injerto en: (4)

Autoinjertos: Que es cuando se trasplantan tejidos de un individuo en sí mismo.

Isoinjertos: Cuando el trasplante se realiza entre individuos genéticamente idénticos.

Alloinjertos: Que es cuando el trasplante de tejidos se realiza entre individuos de la misma especie.

Xenoinjertos: Cuando el trasplante de órganos se da entre individuos de distinta especie.

De igual manera, la clasificación del trasplante renal se da de acuerdo con el tipo de donador:

Trasplante renal de donador vivo relacionado: En donde existe un lazo de consanguinidad (hermano a hermano o padre a hijo, etc.).

Trasplante renal de donador vivo emocionalmente relacionado: En donde no existe un lazo de consanguinidad, pero sí un compromiso emocional de llevar a cabo la donación (trasplantes entre esposos, por ejemplo).

Trasplante renal de donador cadavérico: En donde el donador constituye un paciente con muerte cerebral, también conocido como donador fallecido.

La crisis que se maneja a nivel mundial ha llevado a que se lleve trasplantes de donantes fallecidos, estos donantes que “no son idóneos”, actualmente se denominan, donantes con criterios expandidos. Los cuales se caracterizan por poseer órganos con menor reserva funcional y capacidad regenerativa, lo que posteriormente se relaciona con una menor supervivencia a largo plazo y con la incidencia de insuficiencia primaria, función retardada del injerto y episodios de rechazo agudo, cuando son comparados con órganos de donantes con criterios estándar. (5)

El TR requerirá de un seguimiento cuidadoso por parte de la Unidad de Cuidados Intensivos o de la Unidad de Trasplante, para que posteriormente la vigilancia sea en piso y por consulta externa. (2)

Durante el seguimiento pueden surgir diversas complicaciones quirúrgicas o médicas, que se pueden presentar de forma aguda o crónica.

Las complicaciones del TR se dividen en complicaciones funcionales, entre estas se incluyen el rechazo hiperagudo, la isquemia perioperatoria, la necrosis tubular aguda, el rechazo agudo, el rechazo crónico y la toxicidad por fármacos (con mayor frecuencia, por agentes inmunosupresores). (6)

Con el rechazo hiperagudo (rechazo mediado humoralmente), el fracaso del injerto se produce rápidamente (a los minutos de su implantación) de forma secundaria a la presencia de anticuerpos circulantes preformados.

El rechazo agudo es un proceso mediado por células, en el que el sistema inmunitario ataca al aloinjerto renal extraño. Se controla mediante el empleo de esteroides, ciclosporina, tacrolimus, sirolimus y otros agentes inmunosupresores.

Se puede manifestar mediante marcadores el rechazo agudo renal, ya que frecuentemente los pacientes no demuestran alguna sintomatología importante, a diferencia de los casos severos en donde se observa oliguria, hematuria, hipertensión arterial, dolor y aumento de tamaño del injerto renal. (7)

Por otro lado, se puede presentar rechazo crónico renal, en donde diferentes citocinas y factores de crecimiento favorece la proliferación de matriz extracelular, el remodelado y la aparición de fibrosis. (8)

De las complicaciones anatómicas se incluyen las colecciones (hematomas, seromas, abscesos), vasculares (estenosis o trombosis arteriales y venosas, fístulas arteriovenosas y pseudoaneurismas intrarrenales) y urológicas (urinomas, linfoceles, hidronefrosis obstructiva, masas focales). (6)

La mayoría de las colecciones líquidas son hematomas o seromas, como resultado del encharcamiento del lecho del trasplante.

La estenosis de la arteria renal del trasplante se aprecia con mayor frecuencia a 1-2 cm de la anastomosis, habitualmente como resultado de isquemia en la pared del vaso debida a la disrupción quirúrgica de los vasa vasorum, mientras que la trombosis de la arteria renal es rara.

La estenosis de la vena renal es una complicación poco frecuente tras un trasplante renal, pero cuando se presenta es una causa importante de disfunción del injerto. Por otro lado, la trombosis de la vena renal es una complicación relativamente rara, suele verse durante la primera semana después de la cirugía y lo más probable es que suceda cuando ha habido dificultades técnicas con la anastomosis venosa.

Las fístulas arteriovenosas y pseudoaneurismas intrarrenales suelen ser el resultado de la biopsia de un TR.

Las complicaciones urológicas se presentan con cierta frecuencia después del TR, los cuales poseen un efecto significativo en los injertos a largo plazo, ya sea para la supervivencia o la pérdida del injerto. (9)

Estas complicaciones se pueden dividir en 2 categorías de acuerdo con el tiempo que ocurren posterior al trasplante, si ocurren dentro de los primeros 3 meses se consideran tempranas y tardías, que se producen más de 3 meses. (10)

Las complicaciones tempranas incluyen la retención urinaria, hematuria, linfocele, urinoma y estenosis ureteral.

Los linfocelos suelen aparecer aproximadamente 6-8 semanas después de la operación y son el resultado de la disrupción quirúrgica de los canales linfáticos cuando se crean las anastomosis vasculares del riñón trasplantado, mientras que los urinomas son relativamente poco frecuentes y suelen ser el resultado de la rotura de la anastomosis ureteral a la vejiga. (6)

Las complicaciones urológicas tardías incluyen la fístula ureteral, estenosis ureterovesical, RVU que resulta en pielonefritis del injerto y la nefrolitiasis. (10)

El RVU, se definió como el flujo retrógrado de orina que va desde la vejiga a los riñones. (11)

Este se puede dividir en dos tipos: primarios y secundarios, siendo el RVU primario el más predominante.

El RVU primario se presenta en ausencia de cualquier patología subyacente, mientras que el RVU secundario ocurre en adultos que puedan presentar condiciones como obstrucción, procedimientos quirúrgicos previos o un trastorno neurológico.

Al igual se puede presentar posterior a procedimientos quirúrgicos, tales como TR o la cistectomía con formación de conducto ileal.

Los pacientes receptores de TR pueden sufrir reflujo primario y / o secundario, el cual puede ocurrir en los riñones nativos y, si se encuentra asociado a una infección urinaria persistente, el paciente podría someterse a un procedimiento quirúrgico (nefroureterectomía), para evitar de esta manera una mayor tasa de infección después del trasplante.

El reflujo vesicoureteral se clasifica de acuerdo con un sistema de clasificación designado, el cual va a depender del grado del flujo retrógrado y de la dilatación del sistema colector renal, que se puede observar en el CM y permite hacer el diagnóstico.

El sistema de Clasificación Internacional de Reflujo clasifica el RVU en cinco grados (Figura 1):

Grado I: Reflujo de orina se observa hacia el uréter solamente, con pelvis y cálices renales sin anormalidades.

Grado II: Reflujo de orina que va hacia el uréter, pelvis renal y cálices, sin embargo, parecen normales.

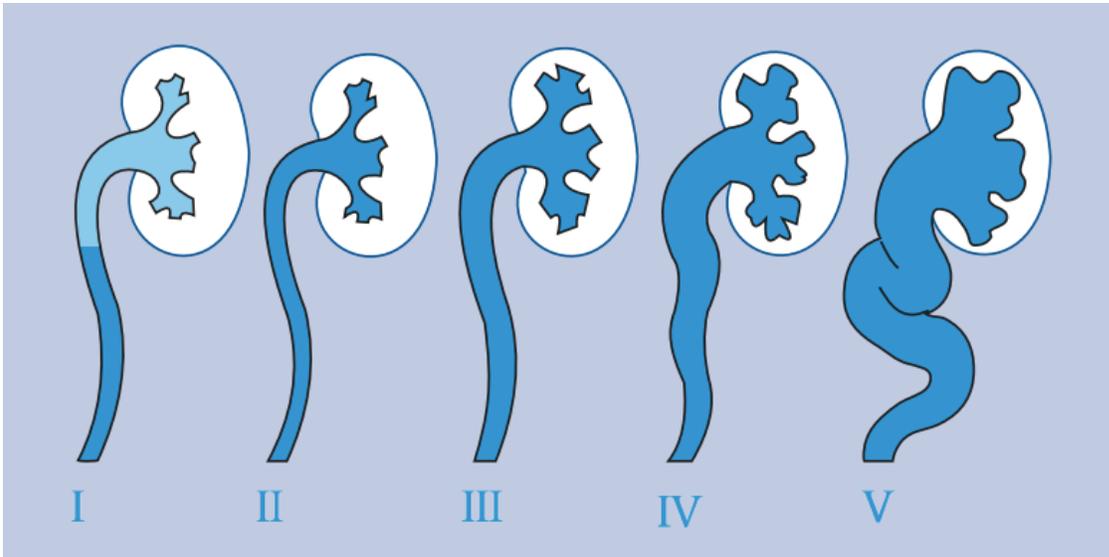
Grado III: Reflujo de orina hacia el uréter y el sistema colector, se observa el uréter levemente dilatado y existe evidencia de alguna reducción de los cálices.

Grado IV: Reflujo de orina hacia el uréter y el sistema colector, se logra evidenciar dilatación moderada del uréter y abultamiento moderado de los cálices.

Grado V: Reflujo de orina hacia el uréter y el sistema colector, se observa la pelvis muy dilatada y los cálices se distorsionan severamente, el uréter aparece muy dilatado con curso tortuoso.

Se acepta que los reflujo vesicouteral grados I y II son leves; el grado III es moderado, y los grados IV y V son graves (36).

Se observa que la clínica presentada en pacientes con TR con grados de reflujo leves y moderados no es significativa (36).



**FIGURA 1.** Grados de RVU según el International Reflux Study Committee.

La incidencia del RVU en pacientes postrasplantados renales varía de 1% a 79%, el cual es independiente de la técnica de implantación ureteral, y que tiende a aumentar con el tiempo en lugar de resolverse. (12)

Otros estudios demuestran que entre 40.7 a 86.4% de los pacientes postrasplantados renales presentan RVU. (13)

Se ha demostrado que el RVU, es una importante causa de insuficiencia renal tardía del injerto. (8) Sin embargo, otros estudios demuestran que, en pacientes con infecciones urinarias tardías, la presencia de RVU de bajo grado no afectó la función del injerto a largo plazo. (14)

Se ha observado que existe un mayor riesgo de morbilidad relacionada con el reflujo entre los pacientes y este hallazgo tiene implicaciones para el asesoramiento. (15)

En un estudio se demostró que los pacientes posoperados por TR, poseen un mayor riesgo de presentar infecciones de vías urinarias y uno de los factores asociados bien reconocidos es el RVU. (16)

La elevada tasa de RVU quizá sea provocada por el tipo de técnica quirúrgica, lo cual es debido a que en ocasiones se prefiere realizar un implante amplio, con la finalidad de prevenir la formación de alguna estenosis. (13)

La tendencia general es colocar el injerto extraperitonealmente en fosa iliaca derecha, o bien en zona ilio-lumbar, una vez concluida la fase vascular se inicia la anastomosis de la vía urinaria, esta puede hacerse mediante dos modalidades según implantemos el uréter del injerto a la vejiga o a la vía propia del receptor, tanto a pelvis renal como a uréter. (17)

La implantación uréterovesical mediante técnica antirreflujo es la forma más habitual de anastomosis urinaria y la que tiene menor índice de complicaciones existiendo dos posibilidades:

a) Intravesical, en el que se hace una cistotomía y se labra un túnel submucoso de 2-3 cm, a través del cual se introduce el uréter, anastomosando su extremo al orificio de la mucosa, constituyéndose así el mecanismo antirreflujo, y cerrando después la cistotomía.

b) Extravesical, cada vez más utilizado, en el que se hace una miotomía del detrusor y posteriormente se abre un pequeño ojal en la mucosa vesical y se procede a la anastomosis con puntos sueltos del uréter a la mucosa vesical. Posteriormente se sutura el detrusor sobre la anastomosis, constituyendo el mecanismo antirreflujo.

Dentro de los factores de riesgo para desarrollar RVU destacan: una capacidad vesical disminuida previa al trasplante renal, así como la falta de experiencia del cirujano. (13)

Cuando el RVU se encuentra asociado a cuadros de pielonefritis aguda al injerto se considera sintomático, el cual se presenta incluso cerca del 1.1 a 2% de los pacientes intervenidos de TR.

El RVU posterior al injerto se diagnostica como ya se mencionó mediante el CM, que puede presentar un grado de afectación variable, según la clasificación del Consenso Internacional.

El CM es el estudio inicial para diferentes enfermedades que se pueden presentar en el tracto urinario. (18)

Las indicaciones más frecuentes según las guías del American College of Radiology (ACR) y de la Society for Pediatric Radiology (SPR) son:

1. Infecciones urinarias
2. Sospecha de RVU
3. Obstrucción urinaria
4. Disuria
5. Micción disfuncional
6. Hidronefrosis
7. Traumatismo
8. Incontinencia
9. Sospecha de anomalías congénitas de vías urinarias
10. Evaluación posquirúrgica del tracto urinario

El Ultrasonido en escala de grises o bidimensional (US), el Ultrasonido Doppler Color (USDC) y el ultrasonido Doppler espectral (USDE) constituyen la modalidad imagenológica de elección para el diagnóstico precoz y seguimiento de las complicaciones clínicas y quirúrgicas del riñón trasplantado. Es un método de evaluación relativamente barato, no nefrotóxico y puede realizarse junto a la cama del paciente, permitiendo un diagnóstico rápido de las complicaciones que amenazan la viabilidad del injerto, dentro de sus principales indicaciones se encuentran (24,25,26):

- 1.- Deterioro de la función del injerto renal de causa no aclarada.
- 2.- Identificación y seguimiento de complicaciones anatómicas, vasculares y urológicas del injerto renal.
- 3.- Vigilancia de riñón trasplantado en el postoperatorio inmediato.
- 4.- Creatinina aumentada o con tendencia a incrementar.

- 5.- Dolor en el sitio de trasplante.
- 6.- Disminución de la producción de orina.
- 7.- Fiebre en paciente postransplantado de injerto renal.
- 8.- Hipertensión refractaria en paciente postransplantado de injerto renal.

El ultrasonido Doppler espectral (USDE) es un examen útil que proporciona un excelente método no invasivo para evaluar inmediata y tardíamente complicaciones vasculares del injerto renal, juega un papel clave en la orientación de la intervención percutánea (procedimientos diagnósticos y terapéuticos) (25).

#### TECNICA Y VALORES NORMALES PARA LA REALIZACIÓN DEL ULTRASONIDO DE INJERTO RENAL (25,26,27).

##### 1.- Material:

1.1. Se debe usar un equipo de ultrasonido con transductor multifrecuencial de 2 – 5 MHz y de 7 a 15 MHz.

##### 2.- Colocación del paciente:

2.1. Se coloca al paciente en decúbito supino, con el abdomen descubierto.

3.- Imágenes en escala de grises, donde se ajustan los parámetros, como, las ganancias parciales y totales, además de la profundidad y frecuencia a la que el ultrasonido proporciona la mayor cantidad de información posible.

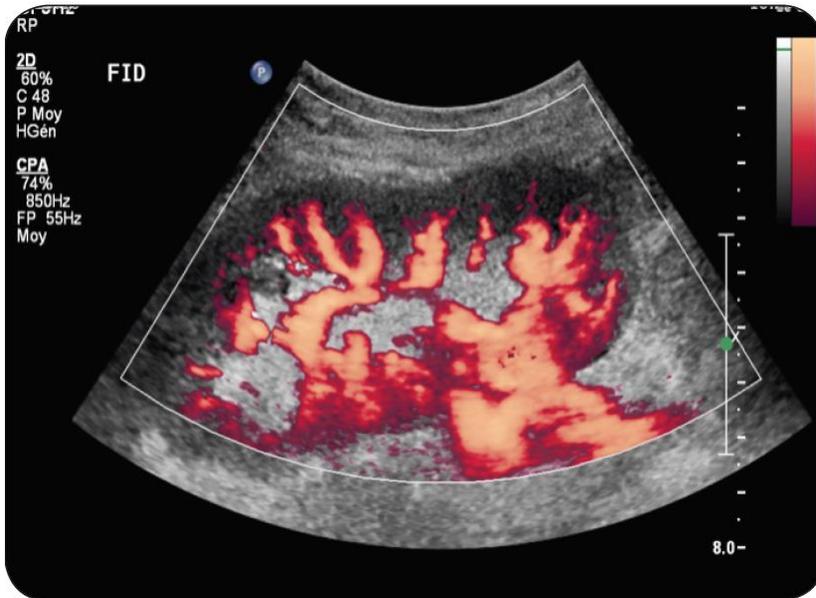
3.1. Se obtienen imágenes del injerto renal en un plano coronal y transverso.

3.1.2. Se realizan mediciones en su eje longitudinal, anteroposterior y transverso, con lo que se obtiene el volumen renal.

3.1.3. Se evalúa la situación, morfología y bordes del injerto, ecogenicidad en general en búsqueda de calcificaciones, tumores o cicatrices, la diferenciación cortico-medular, relación corteza – medula (1:1 o 2:1), grosor cortical, seno renal y la existencia o no de dilatación del sistema pielocalicial.

3.2. Se evalúa vejiga urinaria, lecho quirúrgico y tejidos superficiales.

4.- Se inicia la evaluación con Doppler color y poder, procurando que la caja cubra el 100 % del parénquima del injerto renal, como se observa en la (figura 2).



**FIGURA 2.** Doppler poder en injerto renal.

4.1. Actualmente no se cuenta con parámetros que indiquen de forma cuantitativa del intervalo en el cual se coloque la escala colorimétrica del Doppler color o poder, sin embargo, la mayoría de las fuentes bibliográficas apoyan el uso de este justo por debajo del inicio del fenómeno de Aliasing y por arriba de donde se observa una saturación homogénea de flujo vascular en todo el injerto, como se ve en la figura 2.

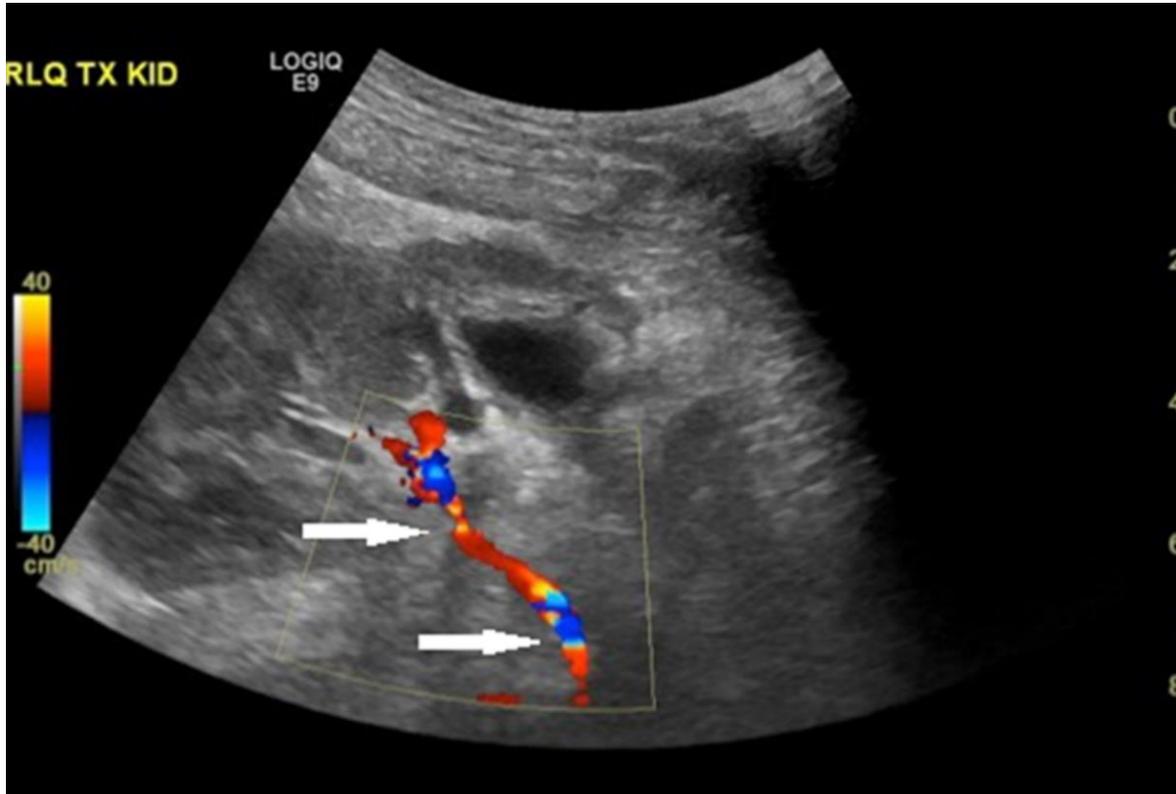
4.2. Identificar la correcta saturación de los vasos principales fuera del injerto (Aorta, Arteria iliaca interna o externa y la anastomosis según el tipo, así como, Arteria y vena renal) y dentro del injerto (Arterias segmentarias, interlobares, interlobulares, y arcuatas) (28).

4.3. Se deben identificar zonas con disminución o ausencia de flujo vascular en el injerto renal.

4.4. Se deben identificar zonas de hipoperfusión o ausencia de perfusión en el injerto renal.

4.5. Identificar trayectos vasculares anormales, aneurismas intraparenquimatosos o extraparenquimatosos (31).

4.6. Se deben identificar zonas de flujo turbulento (Aliasing), sobre todo a nivel de la vascularidad extrarrenal que ayude a determinar zonas de estenosis o trombosis desde la arteria y vena iliaca externa hasta la arteria y vena renal respectivamente, como se puede observar en la figura 3 (33,34).



**Figura 3.** Ultrasonido Doppler color donde se observa señalado con las flechas blancas, dos sitios sobre la arteria renal que presentan fenómeno de Aliasing, que indican flujo turbulento y por lo tanto sitios probables de estenosis.

5.- Se inicia la evaluación de Doppler espectral.

5.1. Se valora índice de resistencia (IR), Velocidad pico sistólica (VPS), índice de pulsatilidad (IP), tiempo de aceleración y Relación de la VPS de la arteria renal / VPS de la arteria iliaca externa de forma rutinaria.

5.1.2. Considerar los aspectos técnicos como el intervalo seguro del ángulo Doppler: Ideal de 45 a 60 grados en dirección al vaso a estudiar (28).

5.1.3. Cuando el ángulo de insonación es adecuado, no es necesario modificar el ángulo Doppler, sin embargo, el realizarlo, mejora en gran medida la nitidez del trazo espectral.

5.1.4 El índice de resistencia (IR) es un cociente que relaciona la diferencia entre la velocidad pico sistólica y la velocidad diastólica final (EDV) con la velocidad pico sistólica, como se demuestra en la fórmula:

$$IR: ((VPS - EDV) / VPS).$$

5.2. valores normales:

**Tabla 1.** Valores normales de IR, IP (índice de pulsatilidad), Relación VPS de arteria renal / VPS de arteria iliaca externa, Velocidad pico sistólica de arteria renal y tiempo de aceleración (29).

	IR	VPS
Arteria renal.	0.55 A 0.75	< 180 cm/s
Relación Arteria renal (VPS)/Arteria iliaca externa (VPS).	1.8 a 3.5.	
Tiempo de aceleración.	< 0.1 s	
índice de pulsatilidad.	< 1.1	

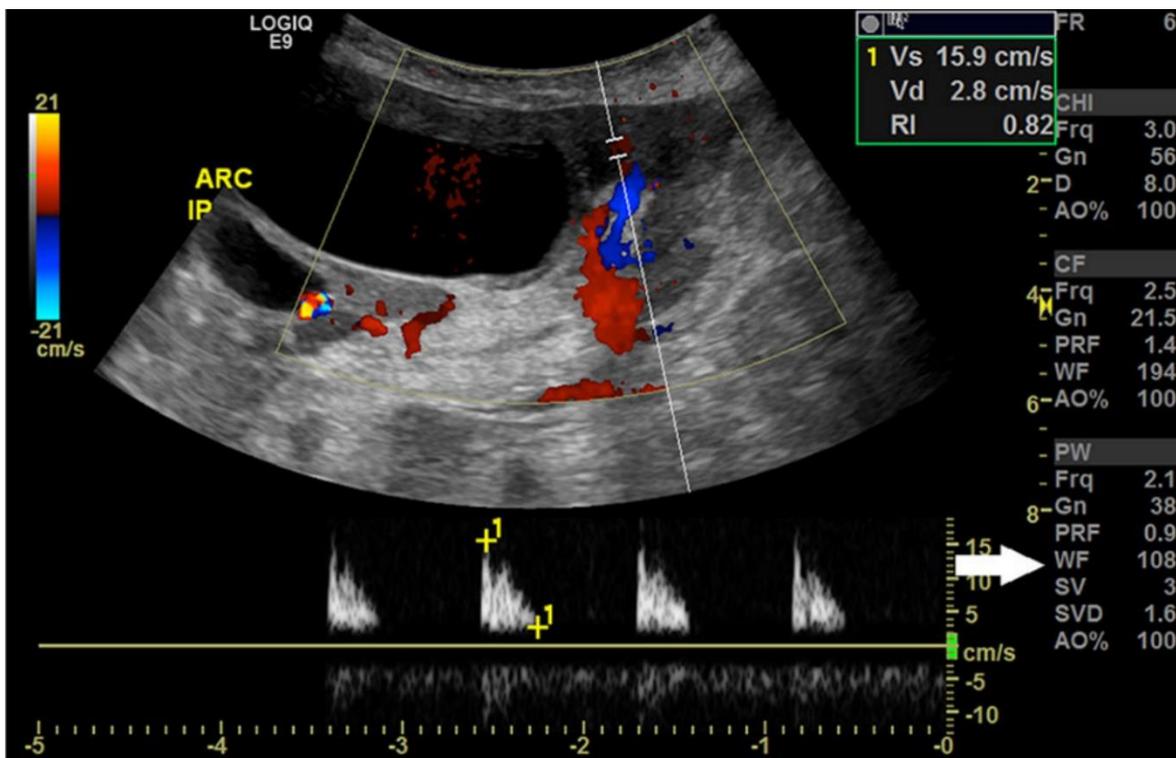
5.3 Los valores de IR y VPS de las arterias segmentarias, interlobares y arcuatas no están definidos hasta el momento, sin embargo, se comenta en la literatura la condición de normalidad de dichas arterias, caracterizada por la presencia de una disminución gradual de la VPS (Nunca con un descenso abrupto mayor del 50%) con respecto a la VPS de la arteria renal. En cuanto al IR se menciona que debe oscilar entre 0.55 a 0.75, en promedio.

5.4 Recordar que el cambio del ángulo de insonación y Doppler modifica la VPS y la Velocidad diastólica final (EDV), pero no modifica el IR, sobre todo en los vasos intrarrenales (28).

### 5.5 La correcta valoración de la velocidad diastólica final (EDV).

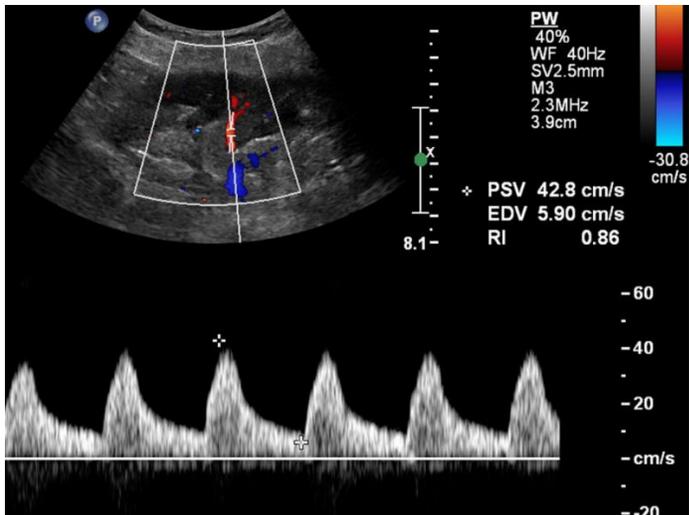
Nos ayuda a una medición correcta y precisa del IR. Un error habitual en este paso es el uso inadecuado de los filtros de pared, el cual, nos ayuda a filtrar todas las frecuencia recibidas por debajo del umbral establecido o frecuencia de fondo, sin embargo, el uso de filtro de pared alto puede filtrar el flujo vascular diastólico y por lo tanto el trazado espectral diastólico estará ausente y dará lugar a un IR falsamente alto, como se puede ver en la figura 4.

Por otro lado, se puede medir una VED falsamente alta y por lo tanto un IR bajo, como sucede en el caso donde una onda espectral venosa adyacente se superpone y oscurece el flujo vascular arterial diastólico final. Para ello se puede realizar un reposicionamiento de la caja de muestra o la reducción del tamaño de esta.



**Figura 4.** Ultrasonido Doppler color y espectral, donde se observa el uso de filtro de pared de hasta 108, permitiendo una lectura de la onda espectral incompleta, y por lo tanto un IR alto.

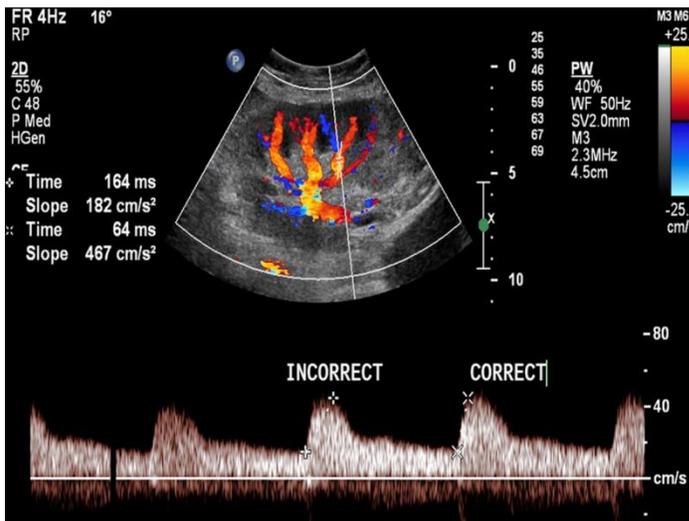
La colocación incorrecta de los calibradores también es un motivo común de medición inexacta, si los calibradores se colocan demasiado alto o bajo mientras se mide el PSV y el EDV, como se muestra en la figura 5.



**Figura 5.** Se observa estudio de ultrasonido Doppler color y espectral con calibradores erróneamente colocados, el primero por arriba de la onda sistólica y la segunda por debajo de la onda diastólica, lo que condiciona un IR falsamente alto de 0.86.

#### 5.6. Correcta valoración del tiempo de aceleración.

El tiempo de aceleración es el tiempo en segundos desde el inicio de la línea de base como punto de inicio hasta el primer pico o cambio brusco en la velocidad de la curva, como se observa en la figura 6.



**Figura 6.** Forma correcta e incorrecta de medición del tiempo de aceleración.

#### 6.1 Valoración de la morfología de la onda por Doppler espectral.

El registro del Doppler espectral es una representación del flujo renal a lo largo del ciclo cardíaco. El riñón al ser un órgano terminal presenta un IR bajo, lo que significa que presenta una morfología de onda bifásica en la arteria renal con un ascenso rápido y un flujo diastólico continuo. En cuanto a la morfología de la vena renal se observa monofásica y continua (33).

En cuanto a la morfología de la arteria iliaca externa, es una estructura con un IR alta, por lo que se observa con una morfología trifásica (35).

La presencia de onda Tardus parvus se puede observar cuando la forma de la onda es con un ascenso sistólico lento y un descenso diastólico lento (forma ondulada).

#### 6.1 Valores alterados del IR de la arteria renal en rechazo de injerto renal (30).

Al utilizar IR mayor de 0.9. Rifkin et al, encontraron una sensibilidad del 13%, una especificidad del 100%, valor predictivo positivo (VPP) de 100% y un valor predictivo negativo del 66% en el diagnóstico de rechazo agudo.

#### 7. Efecto de la compresión de la sonda sobre el injerto renal (28).

Demasiada presión con la sonda puede provocar falsamente que el flujo diastólico se reduzca o incluso que se ausente, lo que da como resultado RI de hasta 1,0 como se ve en la figura 4.

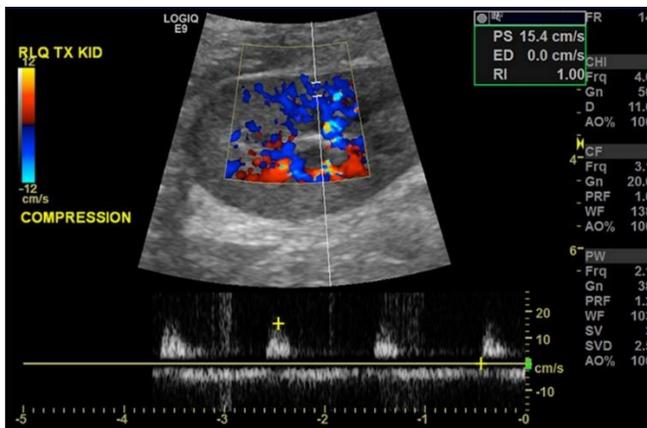


Figura 4. Estudio Doppler espectral en paciente que se ejerció demasiada presión sobre la sonda, obteniendo IR de 1.0, donde posteriormente se identificó un IR de 0.63 al disminuir la presión ejercida.

## TRATAMIENTO.

Con respecto al tratamiento del RVU, el alargamiento del túnel seromuscular extravesical es una técnica efectiva y segura para el manejo del RVU postrasplante. (19)

En un estudio de TR posterior a anastomosis laparoscópica asistida por robot en pacientes con RVU se demostró que la reconstrucción robótica del uréter de injerto de riñón fue factible en el 60% de los casos que se realizó de forma robótica, permitiendo de esta manera una recuperación más rápida, logrando una disminución en la estancia hospitalaria a diferencia con los pacientes que se convirtieron a cirugía abierta u operaron directamente con un enfoque abierto. (20)

El resultado del TR en pacientes que presentan reflujo de alto grado a riñones nativos puede ser decepcionante debido a infecciones posoperatorias del tracto urinario que se pueden presentar. (21)

La nefroureterectomía no se considera solo una modalidad de tratamiento invasivo, sino que también contribuye a la función endocrina aditiva cuando se realiza bilateralmente.

Se ha descrito que la cirugía de reimplantación previa al trasplante renal representa un sobretratamiento, el cual puede causar cambios perivesicales que pueden complicar la cirugía pendiente.

Otro tratamiento es la inyección subureteral, que se considera una terapia mínimamente invasiva, que se ha utilizado cada vez más, y que ha demostrado presentar resultados alentadores, sin embargo, en casos de reflujo de alto grado es controvertido, esto debido a los éxitos producidos en los pacientes candidatos a TR el cual no es diferente a la de otros pacientes.

La inyección suburetral es una modalidad de tratamiento endoscópico con baja morbilidad en nuestro país. (22)

En un estudio de 32 pacientes con TR, se observó que el tratamiento endoscópico del RVU sintomático de un riñón trasplantado fue efectivo en la mitad de los casos, independientemente del agente de carga utilizado. (23)

Sin embargo, el ácido dextranómero-hialurónico lograba ser más efectivo que el polidimetilsiloxano, esto debido a su naturaleza la cual es mínimamente invasiva y a su baja morbilidad, por lo que podría proponerse como tratamiento preoperatorio de primera línea para el RVU sintomático de un riñón trasplantado al tratamiento endoscópico con ácido dextranómero-hialurónico, independientemente del grado de reflujo que pueda presentar.

## **II. JUSTIFICACIÓN**

El TR se ha considerado como el tratamiento de elección en pacientes que presenten enfermedad renal crónica terminal, ya que permite evidenciar una clara ventaja con otras formas de terapia sustitutiva, tanto en la calidad de vida como en la reinstalación a la vida productiva de los pacientes.

La opción del TR de un paciente vivo es una excelente alternativa pues permite realizar los preparativos para una cirugía reglada, que puede llevarse a término en situación de prediálisis y preferentemente está indicada en pacientes jóvenes donde los resultados son más benéficos. Sin embargo, se pueden asociar complicaciones como el RVU después del trasplante renal, ya que es una complicación que se puede presentar con cierta frecuencia, la cual puede favorecer la aparición de infección de vías urinarias recurrente y cuadros de pielonefritis aguda en el injerto, incrementando de esta manera el riesgo de su pérdida.

Al determinar los parámetros mediante US en escala de grises de los pacientes con injerto renal que presentaron RVU en el CM, los cuales, nos ofrecerán la posibilidad de evaluar y determinar la presencia de alteraciones.

El presente trabajo nos permitirá determinar los datos por USD, como son, IR, VPS, IP, Relación VPS arteria renal/ VPS arteria iliaca externa y Tiempo de aceleración alterados, los cuales, no ofrecerán la posibilidad de evaluar y determinar la presencia de alteraciones, en pacientes en los cuales se ha demostrado por CM

RVU en pacientes adultos con TR que tienen su seguimiento dentro de nuestro nosocomio.

### **III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las consideraciones urológicas durante el proceso de TR, comienzan con la evaluación inicial del receptor y continúan hasta el seguimiento a largo plazo posterior al trasplante, estas son críticas para minimizar las complicaciones urológicas y mejorar la supervivencia del injerto trasplantado.

La incidencia exacta del RVU es difícil de determinar ya que la mayoría de los pacientes no son sometidos rutinariamente a un CM.

Se refiere que ocurre entre un 2-86% de los pacientes con TR y esto se debe a que un CM generalmente se ordena cuando un paciente tiene infecciones recurrentes del tracto urinario.

El ultrasonido permite la evaluación periódica y en tiempo real del estado estructural y hemodinámico del injerto renal, detectando con una alta sensibilidad y especificidad las complicaciones vasculares y no vasculares que pudieran presentar a corto y largo plazo los pacientes.

El ultrasonido Doppler es un método de estudio efectivo, de fácil acceso, con bajo costo y no invasivo, además de ser útil para determinar las alteraciones hemodinámicas de la microvasculatura del injerto renal.

El reconocer los parámetros por ultrasonido en escala de grises, Doppler color, Doppler poder y Doppler espectral en pacientes con reflujo vesicoureteral diagnosticados por cistograma miccional del hospital general del centro médico nacional la raza puede favorecer el reconocimiento de daño al injerto asociado al RVU, por lo que los investigadores se formulan la siguiente pregunta:

#### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuáles son los parámetros por ultrasonido en escala de grises, Doppler color, Doppler poder y Doppler espectral en pacientes con reflujo vesicoureteral

diagnosticados por cistograma miccional del hospital general del centro médico nacional la raza?

#### **IV. OBJETIVOS**

##### **OBJETIVO GENERAL**

- Determinar los parámetro que, por ultrasonido en escala de grises, Doppler color, Doppler poder y Doppler espectral se encuentran fuera del rango normal, en pacientes con reflujo vesicoureteral al trasplante renal diagnosticado por cistograma miccional.

#### **V. HIPÓTESIS**

##### **Hipótesis de Trabajo:**

**H1:** Los parámetro por ultrasonido en escala de grises, Doppler color, Doppler poder y Doppler espectral se encuentran fuera del rango normal, en pacientes con reflujo vesicoureteral al trasplante renal diagnosticado por cistograma miccional.

#### **VI. MATERIAL Y MÉTODOS.**

##### **TIPO DE ESTUDIO, OBSERVACIONAL, ANALITICO, RETROSPECTIVO Y TRANSVERSAL.**

Se realizará un estudio de investigación de tipo de observacional, analítico, retrospectivo y transversal en el Hospital General del CMN La Raza del IMSS en la Ciudad de México, mediante una revisión sistemática de expedientes radiológicos de pacientes adultos sometidos a trasplante renal que cuenten con CM y US Doppler durante su seguimiento.

Se evaluarán los parámetros por ultrasonido en escala de grises, Doppler color, Doppler poder y Doppler espectral en pacientes que presentaron RVU leve (Grado I y II) y RVU moderado (Grado III) y RVU severo (Grados IV y V) mediante la determinación de las siguientes variables: Edad, Género, Grado de reflujo, cambios parenquimatosos renales de tipo inflamatorio, Flujo vascular por aplicación Doppler color y Doppler poder, IR (índice de resistencia), IP (Índice de pulsatilidad), VPS

(velocidad pico sistólica), Tiempo de aceleración, Relación VPS de arteria renal / VPS de arteria iliaca externa.

La técnica con la que se realizaron los estudios de Doppler de injerto renal es la que se utiliza en la sala de ultrasonido Doppler del Hospital General del Centro Médico Nacional La Raza y se describe en el anexo 3 al final de este documento.

Para el análisis estadístico se realizarán frecuencias, proporciones y una  $X^2$ , para variables cualitativas una T de Student para variables numéricas, con una  $p \leq 0.05$  para la significancia estadística utilizando el programa estadístico SPSS versión 24 de IBM.

### **TIPO DE INVESTIGACIÓN: CLÍNICA**

#### **TIPO DE DISEÑO: METODOLÓGICO**

De acuerdo con el grado de control de la variable: Observacional.

De acuerdo con el objetivo que se busca: Analítico

De acuerdo con el momento en que se obtendrá o evaluarán los datos:  
Retrospectivo

De acuerdo con el número de veces que se miden las variables: Transversal

**Lugar del estudio:** Hospital General del Centro Médico Nacional “La Raza”,  
Ubicado en: Calzada vallejo esq. Antonio Valeriano, Col. La Raza.

**Muestra:** Todos los archivos de imagen de pacientes adultos derechohabientes que hayan sido sometidos a trasplante renal y que tengan un estudio de cistograma miccional y ultrasonido en escala de grises, Doppler color, Doppler poder y Doppler espectral durante su seguimiento.

**Población en estudio:** Todos los expedientes de imagen de pacientes adultos derechohabientes que hayan sido sometidos a trasplante renal y que tengan el diagnóstico de reflujo vesicoureteral por CM, además de contar con estudio de ultrasonido en escala de grises, Doppler color, Doppler poder y Doppler espectral.

## CALCULO DE TAMAÑO DE MUESTRA

De acuerdo a las características del estudio, se realizó el cálculo de tamaño de muestra para una población finita de 93 expedientes de imagen de pacientes atendidos en la Unidad de Trasplantes del Hospital General del Centro Médico Nacional La Raza, de acuerdo a la literatura médica reportada de forma intrahospitalaria e internacional, se ha visto que la incidencia del Reflujo Vesico-ureteral en pacientes postrasplantados renales varía de 86%, y nosotros utilizaremos un 10%, el cual es independiente de la técnica de implantación ureteral, y que tiende a aumentar con el tiempo en lugar de resolverse <sup>14</sup>. Por lo que la proporción esperada para este estudio de investigación se estima en 10%, con una precisión del 5%, y un nivel de confianza del 95%.

Derivado de lo anterior se realiza la siguiente fórmula para una población finita:

### Tamaño de la muestra para la frecuencia en una población

Tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita o fcp) ( $N$ ):	93
frecuencia % hipotética del factor del resultado en la población ( $p$ ):	86% +/-5
Límites de confianza como % de 100(absoluto +/-%) ( $d$ ):	5%
Efecto de diseño (para encuestas en grupo- $EDFF$ ):	1

### Tamaño muestral ( $n$ ) para Varios Niveles de Confianza

IntervaloConfianza (%)	Tamaño de la muestra
95%	63
	10% Adicional.
	Total: 70

### Ecuación

Tamaño de la muestra  $n = [EDFF * Np(1-p)] / [(d^2 / Z^2_{1-\alpha/2} * (N-1) + p*(1-p)]$

Se requiere un total de 63 expedientes radiológicos y que cumplan los criterios de selección, al que se le agregara un 10% adicional en caso de perdidas, siendo un total de 70 expedientes radiológicos.

## Tipo de muestreo.

**Por casos consecutivos.** - Consiste en elegir a cada unidad que cumpla con los criterios de selección dentro de un intervalo de tiempo específico o hasta alcanzar un número definido.

## DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

<b>Variables Dependientes</b>				
<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Indicador</b>
<b>Reflujo vesicoureteral</b>	Paso anormal e inverso del medio de contraste desde la vejiga hacia el riñón.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente radiológico de los pacientes.	Cualitativa Ordinal	<b>1.Presente.</b> <b>2.Ausente.</b>
<b>Ultrasonido por escala de grises.</b>	Ecogenicidad normal de la corteza renal es menor que la del hígado y bazo. Un incremento mayor de la corteza renal con respecto al hígado y bazo es un dato de alteración de la función renal (Inflamación)	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente radiológico de los pacientes.	Cualitativa	<b>1. Normal.</b> <b>2. Aumentada.</b> <b>3. Disminuida.</b>
<b>Ultrasonido Doppler color.</b>	cambio aparente de la frecuencia de una onda, la cual, presenta un vector, determinado por un mapa colorimétrico. Rojo al flujo que se acerca al transductor y azul el que se aleja.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente radiológico de los pacientes.	Cualitativa	<b>1. Normal.</b> <b>2. Aumentada.</b> <b>3. Disminuida.</b>
<b>Ultrasonido Doppler poder.</b>	Representa la potencia o intensidad del espectro del flujo, no la velocidad como los otros modos.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente radiológico de los pacientes.	Cualitativa	<b>1. Normal.</b> <b>2. Aumentada.</b> <b>3. Disminuida.</b>
<b>índice de Resistencia de la arteria renal.</b>	Resistencia al flujo vascular de la arteria renal originado por el lecho microvascular distal al sitio de la medición	Variable obtenida por medio del análisis y revisión del expediente radiológico de los pacientes.	Cuantitativa.	<b>1.- De 0.55 a 0.75 (Normal)</b> <b>2.- Mayor de 0.75 (Aumentada)</b> <b>3.- Menor de 0.55 (Disminuida).</b>
<b>Velocidad pico sistólica de arteria renal.</b>	Velocidad máxima de la sangre que tiene lugar durante la sístole. Se mide en centímetros por segundo (cm/s)	Variable obtenida por medio del análisis y revisión del expediente radiológico de los pacientes.	Cuantitativa.	<b>1.- Menor a 180 cm/s (Normal)</b> <b>2.- Mayor a 180 cm/s (Alterado)</b>
<b>índice de Pulsatilidad de la arteria renal</b>	índice semicuantitativo que evalúa la relación entre la función cardíaca y las resistencias periféricas.	Variable obtenida por medio del análisis y revisión del expediente radiológico de los pacientes.	Cuantitativa.	<b>1.- Menor a 1.1 (Normal)</b> <b>2.- Mayor a 1.1 (Alterado)</b>
<b>Tiempo de aceleración de la arteria renal.</b>	Intervalo del espectro medido en tiempo, desde que se inicia la sístole ventricular y concluye con el pico máximo de la misma.	Variable obtenida por medio del análisis y revisión del expediente radiológico de los pacientes.	Cuantitativa.	<b>1.- Menor de 0.1 (Normal)</b> <b>2.- Mayor de 0.1 (Alterado)</b>

<b>Relación Arteria renal (VPS)/Arteria iliaca externa (VPS).</b>	Relación que guarda la velocidad pico sistólica de la arteria renal y la velocidad pico sistólica de la arteria iliaca externa.	Variable obtenida por medio del análisis y revisión del expediente radiológico de los pacientes.	Cuantitativa.	<b>1.- de 1.8 a 3.5 (Normal)</b> <b>2.- Menor de 1.8 (Disminuido)</b> <b>3.- Mayor de 3.5 (Aumentado)</b>
<b>Grado de reflujo.</b>	Paso anormal e inverso del medio de contraste desde la vejiga hacia el riñón grado I y II de acuerdo con la Clasificación Internacional del RVU.	Variable obtenida por medio del análisis y revisión del expediente radiológico de los pacientes.	Cualitativa Ordinal.	<b>1.- Leve</b> <b>2.- Moderado</b> <b>3.-Severo</b>

<b>Variables Independientes</b>				
<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Indicador</b>
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cuantitativa Discreta	<b>1.Años cumplidos</b>
<b>Género</b>	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos, y hacen posible una reproducción que se caracteriza por una diversificación genética.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Dicotómica	<b>1.Femenino</b>  <b>2.Masculino</b>
<b>Tipo de donador</b>	Persona que ya tomó la decisión de ceder un órgano, tejido o células, por medio de su consentimiento tácito o expreso, para fines de trasplante.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal	<b>1.Donador vivo relacionado</b> <b>2. Donador vivo emocionalmente relacionado</b> <b>3. Donador cadavérico</b>
<b>Tiempo del TR</b>	Tiempo transcurrido desde la realización del TR.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cuantitativa Discreta	<b>1. Meses cumplidos</b>
<b>Anastomosis ureterovesical</b>	Anastomosis de la vía urinaria del TR, se implanta el uréter del injerto a la vejiga o a la vía propia del receptor.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal	<b>1. Intravesical</b> <b>2. Extravesical</b>
<b>Tiempo transcurrido del TR a la realización del CM</b>	Tiempo transcurrido a partir del TR a la realización del estudio de CM.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cuantitativa Discreta	<b>1. Meses cumplidos</b>

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

### **Criterios de inclusión:**

- Estudios radiológicos de pacientes mayores de 18 años con trasplante renal.
- Archivo de imagen con estudio radiológico de cistograma miccional.
- Archivo de imagen con estudio radiológico de Ultrasonido en escala de grises, Doppler color, Doppler poder y Doppler espectral.
- Expedientes radiológico con diagnóstico de reflujo vesicoureteral.

### **Criterios de exclusión:**

- Expediente radiológico incompleto, donde no es posible obtener todos los datos inherentes a esta investigación.

### **Criterios de eliminación:**

- Expedientes radiológicos trasladados a otra unidad.
- Estudio radiológico sin realización de fase miccional del cistograma.
- Estudio radiológico sin realización de ultrasonido en escala de grises, Doppler color, Doppler poder y Doppler espectral.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se realizará la captura de datos en una hoja de Excel de los expedientes que cumplan con los criterios de inclusión descritos previamente. Posteriormente se hará un análisis univariado aplicando las medidas de tendencia central (media y mediana), y medidas de dispersión (desviación estándar) para variables numéricas de distribución normal, y mediana y rango intercuartil en las variables de distribución libre, para obtener la relación y el valor de P de los valores numéricos se aplicaran la prueba T Student y U de Mann Wihtney acorde a su tipo de distribución, para las variables ordinales de grupos relacionados se utilizara la prueba de Wilcoxon, utilizando el programa estadístico SPSS en su versión 24 de IBM, además de frecuencias y proporciones para las variables cuantitativas:

Se realizarán Test estadístico de Wilcoxon para variables cualitativas, y una T de Student para variables cuantitativas, con una  $p \leq 0.05$  para la significancia

estadística, con la finalidad de determinar la dependencia entre variables y su asociación entre el reflujo vesicoureteral por cistograma miccional en pacientes con trasplante renal.

## VII. **ASPECTOS ÉTICOS**

El presente protocolo se ajusta a las normas éticas e institucionales de este Hospital con apego al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación en Salud: título segundo, Capítulo I, Artículo 17, Sección I. Este protocolo de investigación se clasifica como sin riesgo, por tratarse de un estudio de investigación de tipo observacional, analítico, retrospectivo y transversal con análisis de estudios radiológicos, por lo que no requiere de consentimiento informado, pero si del dictamen favorable del Comité de Ética en Investigación.

Este protocolo de investigación cumple con las consideraciones emitidas en el Código de Núremberg, la Declaración de Helsinki, promulgada en 1964 y sus diversas modificaciones incluyendo la actualización de Fortaleza, Brasil 2013, así como las pautas internacionales para la investigación médica con seres humanos, adoptadas por la OMS y el consejo de Organizaciones Internacionales para Investigación con seres Humanos; en México, cumple con lo establecido por la Ley General de Salud y el IFAI, en materia de investigación para la salud y protección de datos personales.”

La información obtenida será conservada de forma confidencial en una base de datos codificada para evitar reconocer los nombres de los pacientes y será utilizada estrictamente para fines de investigación y divulgación científica.

El beneficio del estudio es detectar de forma inmediata los parámetros alterados mediante el uso del ultrasonido en escala de grises, Doppler color, Doppler poder y Doppler espectral en pacientes con diagnóstico de RVU con el propósito de ayudar a preservar el injerto y de esta forma contribuir con una mejor calidad de vida del paciente.

Los investigadores declaramos no tener conflictos de intereses financieros ni personales que puedan influir inapropiadamente en el desarrollo de este protocolo.

### **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.**

Se presentará el protocolo de tesis al Comité Local de Investigación del Hospital General del CMN “La Raza” en la Ciudad de México. Una vez obtenida la autorización se procederá a la recolección de datos.

- El investigador acudirá al servicio del archivo clínico en busca de los expedientes de los pacientes afines al presente proyecto.
- Se recopilarán los datos de los expedientes que cuentan con el diagnóstico de reflujo vesicoureteral en pacientes con trasplante renal.
- El investigador, clasificara los expedientes de acuerdo con lo descrito en el instrumento de recolección de datos, considerando los resultados de reflujo vesicoureteral en pacientes con trasplante renal, al mismo tiempo se obtendrán las variables de interés inherentes a este estudio de investigación.
- Se obtendrán y analizarán los estudio de ultrasonido Doppler, Doppler color, Doppler poder y Doppler espectral de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión.
- Posteriormente a la captura de la información se procederá a transcribir los datos de los archivos a una hoja prediseñada de Excel, por último, se exportará al programa estadístico SPSS versión 24.
- El investigador responsable se obliga a presentar los Informes de Seguimiento, y que una vez que el estudio haya sido terminado presentará el Informe de Seguimiento Técnico final, así como los informes

extraordinarios que se le requieran sobre el avance de proyecto de investigación, hasta la terminación o cancelación de este.

## VIII. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

### INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL DESGLOSE PRESUPUESTAL PARA PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

Título del Protocolo de Investigación:
<b>ULTRASONIDO DEL INJERTO RENAL: EVALUACIÓN DE PARÁMETROS POR ESCALA DE GRISES, DOPPLER COLOR, PODER Y ESPECTRAL EN PACIENTES CON REFLUJO VESICoureTERAL DIAGNOSTICADO POR CISTOGRAMA MICCIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA.</b>

Nombre del Investigador Responsable		
Apellido paterno	Materno	Nombre (s)

Presupuesto por Tipo de Gasto			
<b>Gasto de Inversión.</b>			
		ESPECIFICACIÓN	COSTO
1.	Equipo de cómputo: <ul style="list-style-type: none"> <li>Huawei</li> <li>Impresora HP láser monocromática p1102w</li> <li>Memoria USB</li> <li>Hojas blancas</li> <li>Artículos</li> <li>Tinta impresora</li> <li>Copias fotostáticas</li> </ul>	1 laptop 1 impresora 1 USB 500  1 cartucho	Propia \$1499.00 \$99.00 \$50.00  \$400.00
<b>Subtotal Gasto de Inversión</b>			\$2048
<b>Gasto Corriente</b>			
1.	Artículos, materiales y útiles diversos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bolígrafos</li> <li>Corrector</li> <li>Carpetas</li> <li>Broche sujeta hojas</li> </ul>	10 bolígrafos 2 unidades 5 carpetas 3 broches	\$100.00 \$60.00 \$15.00 \$15.00
<b>Subtotal Gasto Corriente</b>			\$190.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$2238.00</b>

## **Desglose de recursos a utilizar:**

Recursos humanos:

- 2 médicos especialistas en la especialidad de Imagenología.
- 1 médico residente en la especialidad de Imagenología.

Recursos materiales:

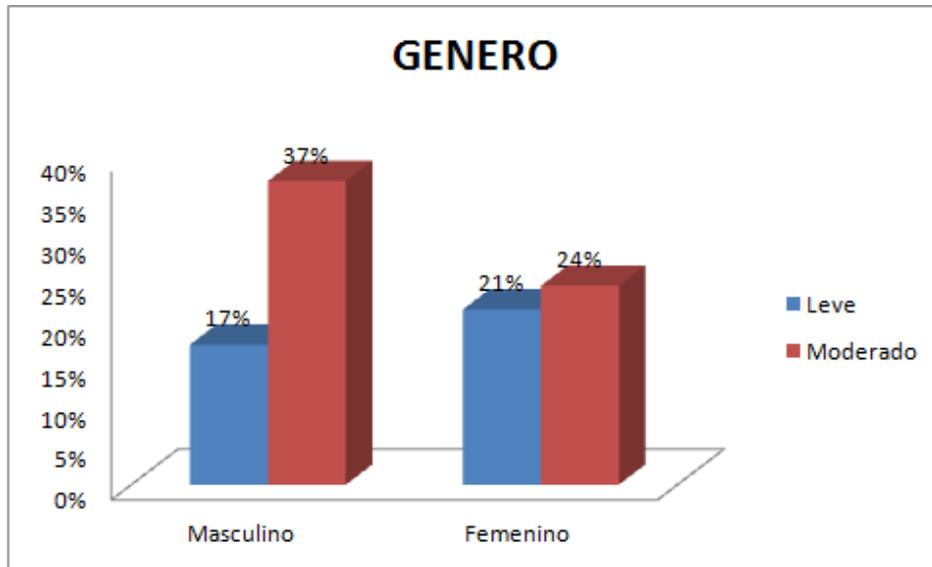
- Los recursos materiales utilizados son las instalaciones del Servicio de Radiología del Hospital General del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS.
- Los componentes necesarios para el vaciamiento de datos es el equipo de papelería (hojas y plumas), impresiones, equipo de cómputo, sistema de vigencias de la red informática del Servicio de Radiología del Hospital General del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS.
- Para el presente estudio no se utilizaron recursos monetarios externos a los materiales disponibles en el Servicio de Radiología del Hospital General del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS.

## **VIII.- RESULTADOS.**

Se analizaron un total de 93 estudios electrónicos de pacientes, de los cuales aplicando los criterios de inclusión fueron seleccionados 70 pacientes con trasplante renal que tuvieron durante su seguimiento un estudio de cistograma miccional y valoración por ultrasonido en el sistema Web Diag Rx para valorar la presencia de alteración por ultrasonido en escala de grises, Doppler color, Doppler poder y Doppler espectral en pacientes con la presencia de reflujo vesicoureteral y que fueron trasplantados de injerto renal. Teniendo en cuenta que el 100% de los estudios seleccionados presentaban un grado diferente de reflujo, se obtuvieron los siguientes resultados.

En cuanto a la presencia de RVU por género, no se observó una predilección, se determinó mediante prueba de Chi cuadrada y prueba exacta de Fisher, que no existe una significancia estadística  $p= 0.19$  (**Gráfica N.1 y Tabla N.1**)

**Gráfica N.1** Predilección por genero del RVU.

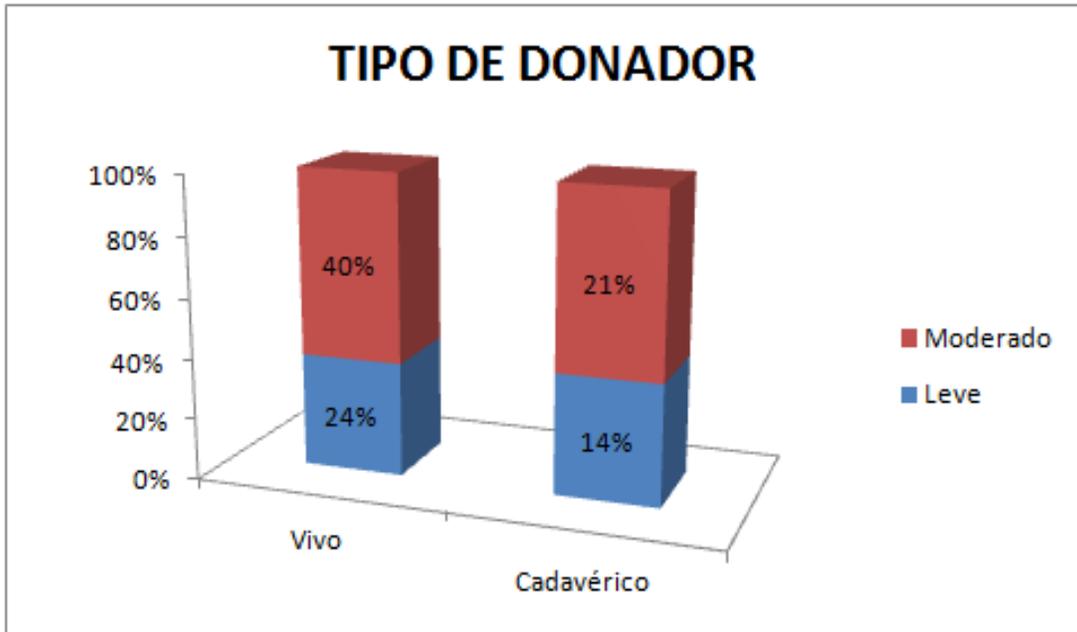


**Tabla N.1** Resultados de cruce de variables (demográficas).

<b>Tabla. Resultados de las variables demográficas</b>				
		<b>Subtipo de reflujo</b>		<b>Valor p**</b>
		<b>Leve N (%)</b>	<b>Moderado N (%)</b>	
<b>Genero</b>	Masculino	12 (17.1)	26 (37.1)	0.19
	Femenino	15 (21.4)	17 (24.3)	

En cuanto al tipo de donador y la presencia de RVU, se determinó mediante prueba de Chi cuadrada y prueba exacta de Fisher, que no existe una significancia estadística  $p= 0.85$  (**Gráfica N.2 y Tabla N.2**).

**Gráfica N.2** Tipo de donador.

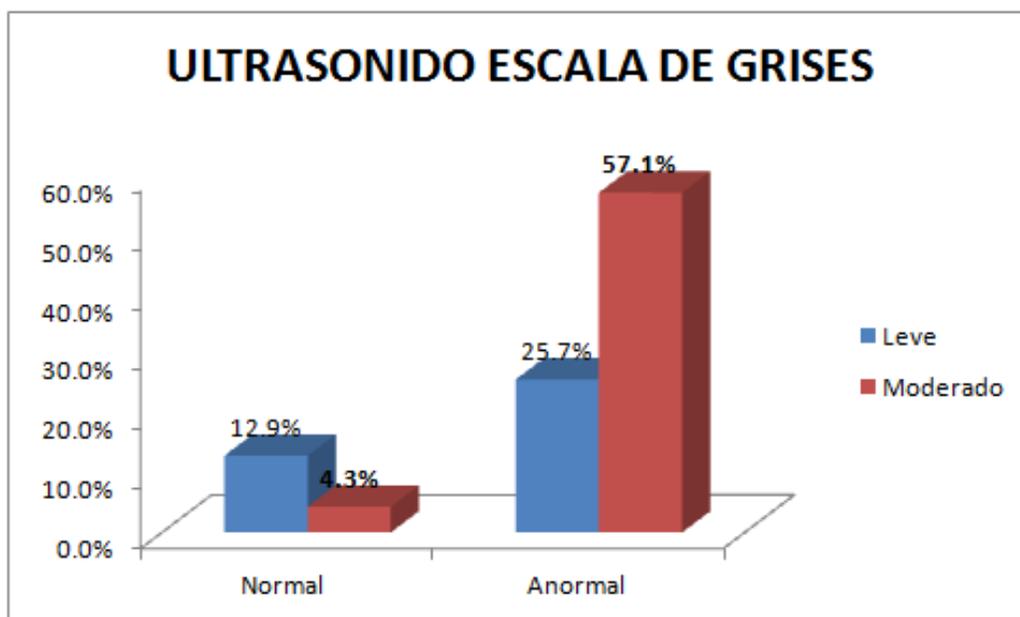


**Tabla N.2** Resultados de cruce de variables (demográficas).

Tabla. Resultados de las variables demográficas		Subtipo de reflujo		Valor p**
		Leve N (%)	Moderado N (%)	
<b>Tipo donador</b>	Vivo	17 (24.3)	28 (40)	0.85
	Cadavérico	10 (14.3)	15 (21.4)	

Por ultrasonido en escala de grises tenemos que un 12.9% con RVU leve y de 4.3% para RVU moderado mostraron un estudio normal, sin embargo, comparado con el 25.7% con RVU leve y el 57.1% de RVU moderado con cambios ecográficos se determina mediante prueba de Chi cuadrada y prueba exacta de Fisher, la existencia de una significancia estadística  $p = 0.004$  (**gráfica N.3** y **tabla N.3**).

**Gráfica N.3** Ultrasonido por escala de grises, cambios por grado de reflujo.

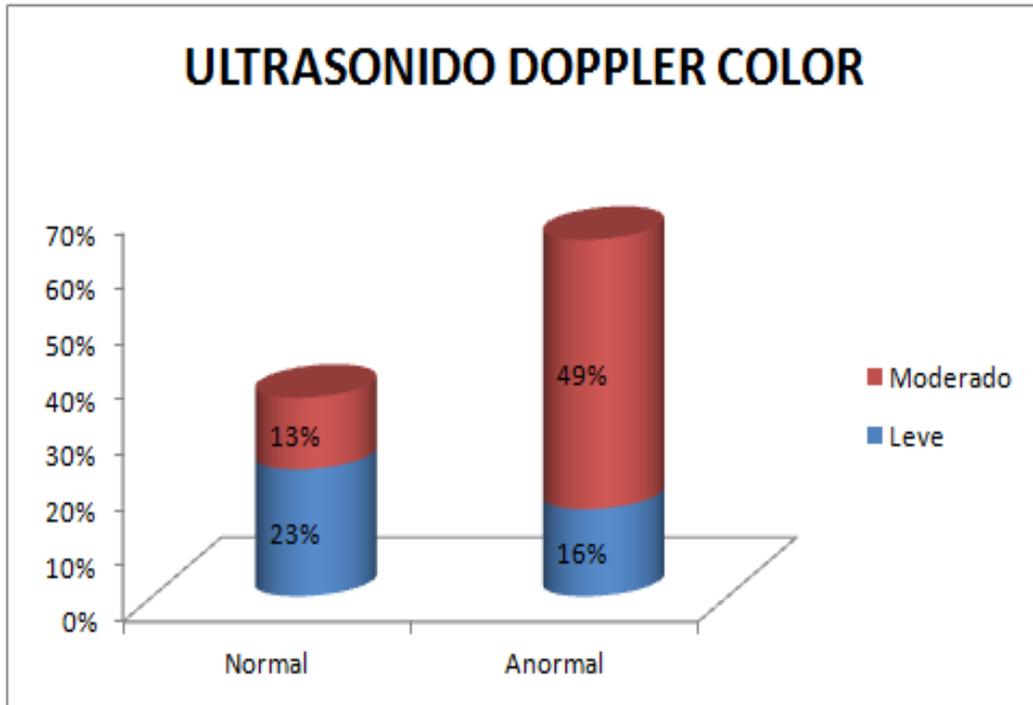


**Tabla N.3** Resultados de cruce de variables (ultrasonido en escala de grises).

		Subtipo de reflujo		Valor p**
		Leve N (%)	Moderado N (%)	
<b>Ultrasonido escala de grises</b>	Normal	9 (12.9)	3 (4.3)	0.004
	Anormal	18 (25.7)	40 (57.1)	

Los resultados que se obtuvieron mediante el análisis estadístico por ultrasonido Doppler color tenemos que un 23% con RVU leve y de 13% para RVU moderado mostraron un estudio normal, sin embargo, comparado con el 16% con RVU leve y el 49% de RVU moderado con cambios ecográficos se determina mediante prueba de Chi cuadrada y prueba exacta de Fisher, la existencia de una significancia estadística  $p= 0.001$  (**gráfica N.4 y tabla N.4**).

**Gráfica N.4** Ultrasonido por Doppler color, cambios por grado de reflujo.

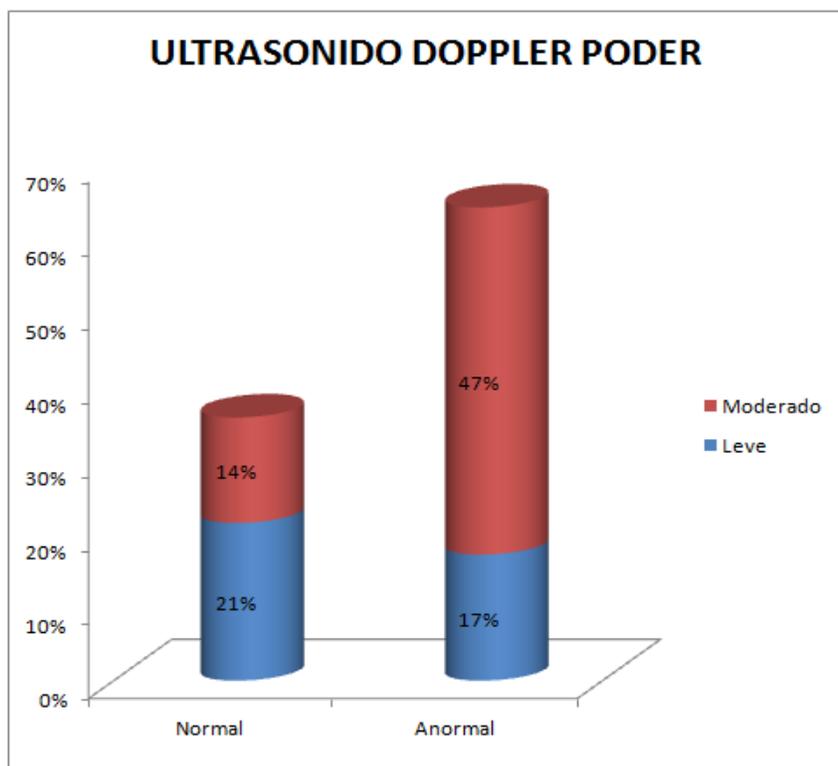


**Tabla N.4** Resultados de cruce de variables (ultrasonido Doppler color).

		Subtipo de reflujo		Valor p**
		Leve N (%)	Moderado N (%)	
<b>Ultrasonido Doppler color</b>	Normal	16 (22.9)	9 (12.9)	0.001
	Anormal	11 (15.7)	34 (48.6)	

En cuanto a los cambios encontrados por ultrasonido Doppler poder tenemos que un 21% con RVU leve y de 14% para RVU moderado mostraron un estudio normal, sin embargo, comparado con el 17% con RVU leve y el 47% de RVU moderado con cambios ecográficos se determina mediante prueba de Chi cuadrada y prueba exacta de Fisher, la existencia de una significancia estadística  $p= 0.006$  (**gráfica N.5 y tabla N.5**).

**Gráfica N.5** Ultrasonido por Doppler poder, cambios por grado de reflujo.

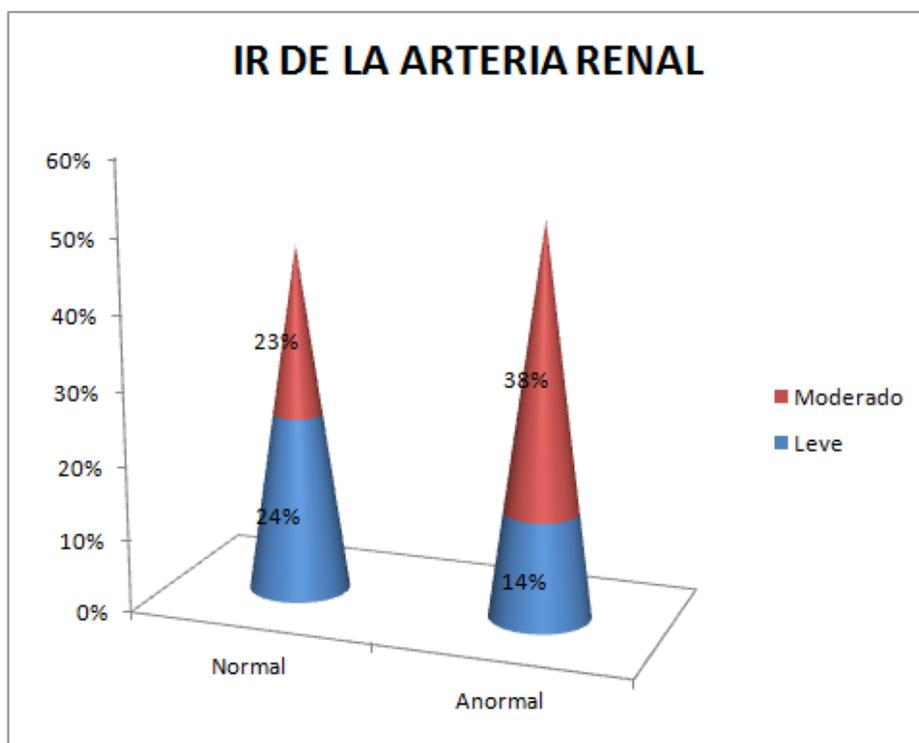


**Tabla N.5** Resultados de cruce de variables (ultrasonido Doppler poder).

		Subtipo de reflujo		Valor p**
		Leve N (%)	Moderado N (%)	
<b>Ultrasonido Doppler poder</b>	Normal	15 (21.4)	10 (14.3)	0.006
	Anormal	12 (17.1)	33 (47.1)	

Los resultados mediante el análisis estadístico por ultrasonido Doppler espectral, tomando como variable el IR de la arteria renal, tenemos que presento valores alterados en un 14% con RVU leve y de 38% para RVU moderado, se determina mediante prueba de Chi cuadrada y prueba exacta de Fisher, la existencia de una significancia estadística  $p= 0.036$  (**gráfica N.6 y tabla N.6**).

**Gráfica N.6** Ultrasonido por Doppler espectral (IR), cambios por grado de reflujo.

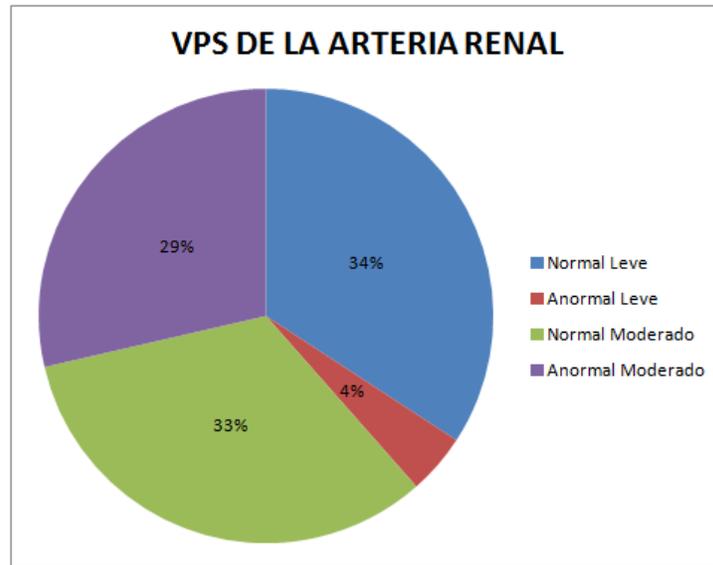


**Tabla N.6** Resultados de cruce de variables (ultrasonido Doppler espectral (IR)).

		Subtipo de reflujo		Valor p**
		Leve N (%)	Moderado N (%)	
<b>IR de la arteria renal</b>	Normal	17 (24.3)	16 (22.9)	0.036
	Anormal	10 (14.3)	27 (38.3)	

El análisis estadístico dio como resultado en la evaluación por ultrasonido Doppler espectral, tomando como variable el VPS de la arteria renal, tenemos que presento valores alterados en un 4% con RVU leve y de 29% para RVU moderado, se determina mediante prueba de Chi cuadrada y prueba exacta de Fisher, la existencia de una significancia estadística  $p=0.002$  (**gráfica N.7 y tabla N.7**).

**Gráfica N.7** Ultrasonido por Doppler espectral (VPS), cambios por grado de reflujo.

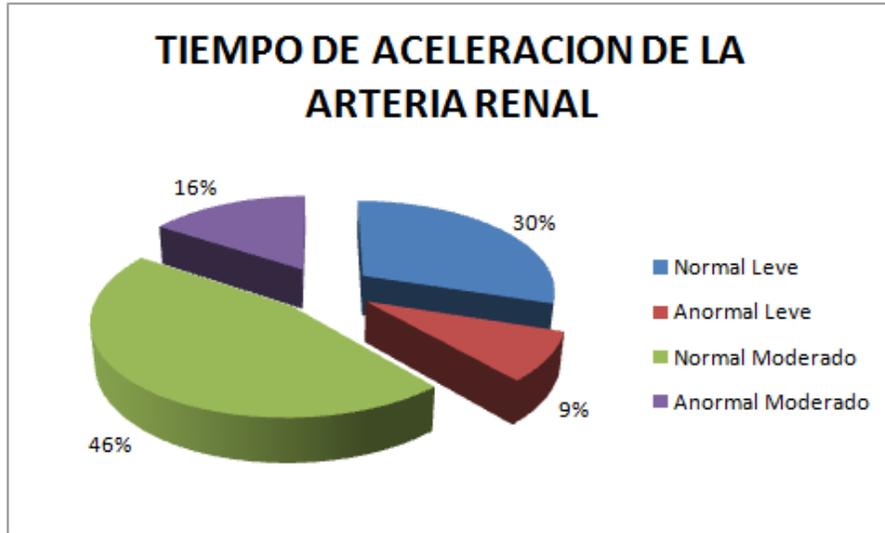


**Tabla N.7** Resultados de cruce de variables (ultrasonido Doppler espectral (VPS)).

		Subtipo de reflujo		Valor p**
		Leve N (%)	Moderado N (%)	
<b>VPS de la arteria renal</b>	Normal	24 (34.2)	23 (32.9)	0.002*
	Anormal	3 (4.3)	20 (28.6)	

En cuanto a la evaluación por ultrasonido Doppler espectral, tomando como variable el Tiempo de aceleración de la arteria renal, donde se determinó mediante prueba de Chi cuadrada y prueba exacta de Fisher, la no significancia estadística  $p= 0.075$  (gráfica N.8 y tabla N.8).

**Gráfica N.8** Ultrasonido por Doppler espectral (Aceleración de la arteria renal), cambios por grado de reflujo.

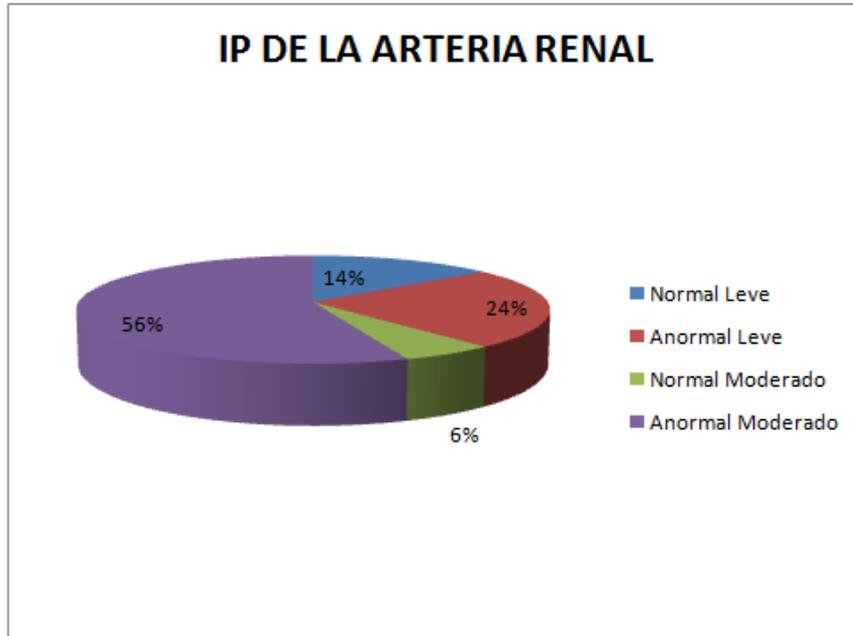


**Tabla N.8** Resultados de cruce de variables (ultrasonido Doppler espectral (Aceleración de la arteria renal)).

		Subtipo de reflujo		Valor p**
		Leve N (%)	Moderado N (%)	
<b>Tiempo de aceleración de la arteria renal</b>	Normal	21 (30)	32 (45.7)	0.75
	Anormal	6 (8.6)	11 (15.7)	

El análisis estadístico dio como resultado en la evaluación por ultrasonido Doppler espectral, tomando como variable el IP de la arteria renal, tenemos que presento valores alterados en un 24% con RVU leve y de 56% para RVU moderado, se determina mediante prueba de Chi cuadrada y prueba exacta de Fisher, la existencia de una significancia estadística  $p = 0.005$  (**gráfica N.9 y tabla N.9**).

**Gráfica N.9** Ultrasonido por Doppler espectral (IP), cambios por grado de reflujo.

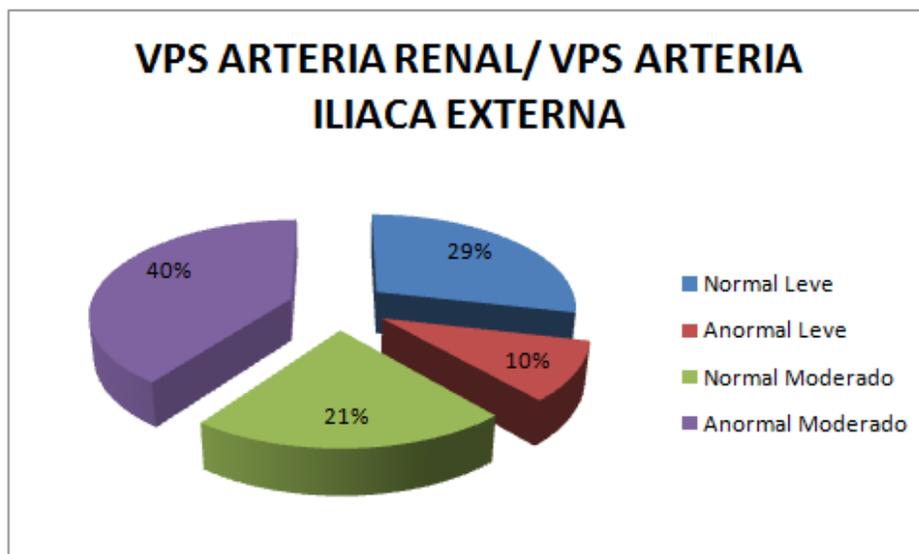


**Tabla N.9** Resultados de cruce de variables (ultrasonido Doppler espectral (Aceleración de la arteria renal)).

		Subtipo de reflujo		Valor p**
		Leve N (%)	Moderado N (%)	
<b>IP de la arteria renal</b>	Normal	10 (14.3)	4(5.7)	0.005*
	Anormal	17 (24.3)	39 (55.7)	

El análisis estadístico dio como resultado en la evaluación por ultrasonido Doppler espectral, tomando como variable la VPS de la arteria renal / VPS arteria iliaca externa, tenemos que presento valores alterados en un 10% con RVU leve y de 40% para RVU moderado, se determina mediante prueba de Chi cuadrada y prueba exacta de Fisher, la existencia de una significancia estadística  $p= 0.001$  (**gráfica N.10 y tabla N.10**).

**Gráfica N.10** Ultrasonido por Doppler espectral (VPS arteria renal/VPS arteria iliaca externa), cambios por grado de reflujo.



**Tabla N.9** Resultados de cruce de variables (ultrasonido Doppler espectral (VPS arteria renal/VPS arteria iliaca externa)).

Tabla. Resultados de las variables de ultrasonido en relación con subtipo de reflujo

		Subtipo de reflujo		Valor p**
		Leve N (%)	Moderado N (%)	
<b>VPS arteria renal/VPS arteria iliaca externa</b>	Normal	20 (28.6)	15 (21.4)	0.001
	Anormal	7 (10)	25 (40)	

## **IX.- DISCUSIÓN.**

El presente estudio de 70 pacientes, demostró una relación estadística de los parámetros alterados por ultrasonido, tanto por escala de grises, como por, Doppler color, poder y espectral en los pacientes diagnosticados con RVU tanto leve como en los casos moderados. Mostrando que el índice de VPS arteria renal/VPS arteria iliaca externa, presenta la significancia estadística más importante, mediante prueba de Chi cuadrada, con una  $p= 0.001$ , seguido de la VPS de arteria renal con una  $p= 0.002$ , en tercer lugar, el IP con una  $p=0.005$  y el IR se sitúa en cuarto lugar en orden decreciente de significancia estadística con una  $p= 0.036$ .

El IP es un parámetro que no tiene significancia estadística en cuanto a la valoración hemodinámica del injerto renal.

La presencia de datos alterados mediante ultrasonido en escala de grises, Doppler color y poder en pacientes con RVU mostro una  $p=0.004$ ,  $p= 0.001$  y  $p= 0.006$  respectivamente. Lo que sugiere que en todas las modalidades del ultrasonido muestra una concordancia considerable al momento de evaluar características morfológicas y hemodinámicas del injerto renal en el contexto de RVU.

## **X.- CONCLUSIONES.**

Existe una significancia estadística solida entre los parámetros alterados mediante el ultrasonido, ya sea en escala de grises y con aplicación Doppler color, poder y espectral con la presencia de RVU en pacientes trasplantados de injerto renal, de los cuales, sobresalen los cuatro pilares que reportaron alta concordancia: Índice VPS arteria renal / VPS arteria iliaca externa, VPS de arteria renal, IP e IR, lo que es similar a lo reportado en la literatura.

## XI.- . CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

**ULTRASONIDO DEL INJERTO RENAL: EVALUACIÓN DE PARÁMETROS POR ESCALA DE GRISES, DOPPLER COLOR, PODER Y ESPECTRAL EN PACIENTES CON REFLUJO VESICoureTERAL DIAGNOSTICADO POR CISTOGRAMA MICCIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA.**

P= PROGRAMADO

R= REALIZADO

ACTIVIDAD 2020-2021	ENERO - ABRIL 2021	ABRIL-MAYO 201	JUNIO - JULIO 2021	AGOSTO - SEPTIEMBRE 2021	OCTUBE - NOVIEMBRE 2021	NOVIEMBRE - DICIEMBRE 2021	ENERO - FEBRERO 2022
DELIMITACIÓN DEL TEMA A ESTUDIAR	R						
INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA	R	R					
ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO HASTA PRESENTACIÓN AL COMITÉ			R				
REVISIÓN DEL PROTOCOLO POR EL COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN			R				
REGISTRO DEL NÚMERO DE PROTOCOLO				R			
RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN					R		
ANÁLISIS DE RESULTADOS						R	
PRESENTACIÓN FINAL DEL TRABAJO							R

## XII.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tamayo J. La enfermedad renal crónica en México. Hacia una política nacional para enfrentarla. Academia Nacional de Medicina de México. [Internet] 2016 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: [https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas\\_publicaciones/ENF-RENAL.pdf](https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas_publicaciones/ENF-RENAL.pdf)
2. Martín P., Errasti P. Trasplante renal. An Sist Sanit. [Internet] 2006 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1137-66272006000400008](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1137-66272006000400008)
3. Gómez J., Gabilondo B., Alessio L., Manzano M., Bordes J. Trasplante renal: epidemiología y características clínicas en cinco años. Rev Invest Med Sur. [Internet] 2013 [citado en 2021]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medsur/ms-2013/ms134c.pdf>
4. Valdez R., Trasplante renal. El residente. [Internet] 2008 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2008/rr083f.pdf>
5. Valjalo R., Reynolds E., Herrera P., Espinoza O., González F. Resultados a largo plazo en trasplante renal de donantes con criterios expandidos. Rev Med. [Internet] 2016 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872016000100004](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872016000100004)
6. Allan Paul., Dubbins Paul., Myron Pozniak., McDicken Norman. Valoración por ecografía Doppler de los trasplantes. En: Pozniak MA, editor. Ecografía Doppler Clínica. 2da edición. Español. Elsevier; 2008. p. 215-244.
7. Seija M., Nin M., Astesiano R., Coitiño R., Santiago J., Ferrari., et al. Rechazo agudo del trasplante renal: diagnóstico y alternativas terapéuticas. Nefrol Latinoam. [Internet] 2017 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-nefrologia-latinoamericana-265-articulo-rechazo-agudo-del-trasplante-renal-S2444903217300495>
8. Serón D., Moreso F. Disfunción crónica tardía del trasplante renal. Nefrología al día. [Internet] 2013 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/index.php?p=revista&tipo=pdf-simple&pii=XX34216421200013X>
9. Molenaar N., Minnee R., Bemelman F., Idu M. Vesicoureteral Reflux in Kidney Transplantation. Progress in Transplantation. [Internet] 2017 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28617157>

10. Heather D., Frank D. Urologic Considerations and Complications in Kidney Transplant Recipients. *Advances in Chronic Kidney Disease*. [Internet] 2015 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26088075>
11. Buckley O., Geoghegan T., O'Brien J., Torreggiani W. Vesicoureteric reflux in the adult. *The British Journal of Radiology*. [Internet] 2007 [citado el 13 de junio del 2021] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17684074>
12. Kmetec A., Buturovic J., Kandus A., Bren A. The Value of Renal Resistive Index for the Detection of Vesicoureteral Reflux in Renal Transplant Recipients. *Transplantation Proceedings*. [Internet] 2001 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11750448>
13. Gutiérrez A., Jiménez L., Ricardez A., George E., Aguilar E., Bravo G., et al. Reflujo vesicoureteral sintomático posterior al injerto renal en adultos: tratamiento endourológico y reacción con agentes bloqueantes. *Rev Mex Urol*. [Internet] 2017 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=75717>
14. Favi E., Spagnoletti G., Valentini A., Tondolo V., Nanni G., Citterio F. Long-term clinical impact of vesicoureteral reflux in kidney transplantation. *Transplant Proc*. [Internet] 2009 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19460522>
15. Hunziker M., Puri P. Familial vesicoureteral reflux and reflux related morbidity in relatives of index patients with high grade vesicoureteral reflux. *J Urol*. [Internet] 2012 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22906681>
16. Patil S., Geffner S., Sun H., Whang M. Surgical Treatment of Vesicoureteral Reflux in Kidney Transplant Patients with Symptomatic Urinary Tract Infection: A Single Institution Review of 123 Patient. *Clin Surg*. [Internet] 2016 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: [http://www.clinicsinsurgery.com/pdfs\\_folder/cis-v1-id1160.pdf](http://www.clinicsinsurgery.com/pdfs_folder/cis-v1-id1160.pdf)
17. García D., Regueiro P., Trávez M., Sancho C., Mallén E., Martínez Gil., Torres L., Rioja L., Transplante renal. Técnica y complicaciones. *Actas Urol Esp*. [Internet] 2003 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-48062003000900002](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-48062003000900002)
18. Ramírez J., Maldonado G., Herrera M. Cistouretrografía miccional: revisión del método diagnóstico y su utilidad en el estudio de afecciones comunes. *Anales de Radiología México*. [Internet] 2017 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=71532>

19. Turunç V., Eroğlu A., Tabandeh B., Erol A. Comparison of Surgical Correction Techniques for Post-Renal Transplantation Vesicoureteral Reflux. *Transplant Proc.* [Internet] 2017 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28340824>
20. Benamran D., Klein J., Hadaya K., Wirth G., Martin P., Iselin C. Post-kidney Transplant Robot-assisted Laparoscopic Ureteral (Donor-receiver) Anastomosis for Kidney Graft Reflux or Stricture Disease. *UROLOGY.* [Internet] 2017 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28666792>
21. Aygün C., Özer C., Dirim A., Tekin M., Gören M., Peskircioglu C., et al. Renal Transplantation Experience Following Endoscopic Treatment of Vesicoureteral Reflux. *Transplantation Proceedings.* [Internet] 2004 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15013303>
22. Gomez M., Velarde L., Cruzalegui C., Berrios C., Sifuentes E., Gálvez J., et al. Endoscopic Treatment for Vesicoureteral Reflux in Recurrent Urinary Tract Infections in Kidney Transplant: Experience of One Center. *Transplant Proc.* [Internet] 2018 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29579838>
23. Akiki A., Boissier R., Delaporte V., Maurin C., Gaillet S., Karsenty G. Endoscopic treatment of symptomatic vesicoureteral reflux after renal transplantation. *J Urol.* [Internet] 2015 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25088951>
24. Odalis G. Gómez, Jorge L. Rondón, Laura P. Porrata, Ronald G. Yodú, Meydis M. Navarro. Doppler scanning and ultrasound B-scan in the diagnosis and monitoring of transplanted kidney complications. *Medigraphic.* [Internet] 2012 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=35227>.
25. Jill E. Langer, Lisa P. Jones. Sonographic Evaluation of the Renal Transplant. *El servier.* [Internet] 2007 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1556858X07000138>.
26. Rodolfo E. Torres Serrano, Carlos A. Rebolledo, Carlos R. Olivares Algarin, Edgar L. Hernández Botello, Caterin Delgado Peña. Valor del índice de resistencia arterial medido por Doppler en la función del injerto renal a mediano y largo plazos. *Rev. Colomb. Nefrol.* [Internet] 2014 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://revistanefrologia.org/index.php/rcn/article/download/185/146/>.

27. Gillard R, Milicevic M. Cómo exploro, Seguimiento de un riñón trasplantado por imágenes médicas. Rev Med Liege. [Internet] 2019 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31486320/>.
28. Samuel J. Galgano, Mark E. Lockhart, Ghaneh Fananapazir, Rupan Sanyal. Optimizing renal transplant Doppler ultrasound. CrossMark. [Internet] 2018 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00261-018-1731-9>.
29. Cobeñas, R.; Hernández Pinzón, J.; Mercapide, C.; Larranaga, N.; Gallo, J.C.; Kozima, S. Utilidad de la relación aclaramiento de creatinina - índice de resistencia de la ecografía Doppler renal como predictor de rechazo agudo en riñones trasplantados. Revista Argentina de Radiología. [Internet] 2016 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=382546058002>.
30. Ronald F. Quevedo Pardo, Néstor M. Duarte, Guadalupe G. Avendaño. Hallazgos posoperatorios más frecuentes, por ultrasonido Doppler color y espectral con seguimiento hasta por dos años, en pacientes con trasplante renal. Anales de Radiología México. [Internet] 2013 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=46680>.
31. Servente I, Caputi S. Imagenología de las complicaciones vasculares del trasplante renal. Experiencia en el hospital de clínicas. Rev. Imagenol. [Internet] 2014 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: [http://webcir.org/revistavirtual/articulos/2015/junio/uruguay/Imagenologia\\_de\\_las\\_complicaciones\\_vasculares\\_del\\_trasplante\\_renal.pdf](http://webcir.org/revistavirtual/articulos/2015/junio/uruguay/Imagenologia_de_las_complicaciones_vasculares_del_trasplante_renal.pdf).
32. Shuchi K. Rodgers, Christopher P. Sereni, Mindy M. Horrow, Ultrasonographic. Evaluation of the Renal Transplant. CrossMark. [Internet] 2014 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rcl.2014.07.009>.
33. Mark D. Sugi, Gayatri Joshi, MD, Kiran K. Maddu, Nirvikar Dahiya, Christine O. Menias, Imaging of Renal Transplant Complications throughout the Life of the Allograft: Comprehensive Multimodality Review. RadioGraphics [Internet] 2019 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1148/rg.2019190096>.
34. Johanna Päivärinta, Vesa Oikonen, Anne Räisänen-Sokolowski, Tuula Tolvanen, Eliisa Löyttyniemi, Hidehiro Iida, Pirjo Nuutila, Kaj Metsärinne and Niina Koivuviita. Renal vascular resistance is increased in patients with kidney transplant. BMC Nephrology. [Internet] 2019 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12882-019-1617-2>.

35. Paula G. Barquína, Jon E. Cantera, Maite M. Muruzabala, Hernán D. Quiceno Arias, David C. Dafarta, Alberto B. Boillos. Validez diagnóstica del índice de resistividad en pacientes trasplantados renales con disfunción del injerto: Correlación histológica. [Internet] 2015 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dialis.2014.10.003>.
36. S. Lee, H. Presence of Vesicoureteral Reflux in the Graft Kidney Does Not Adversely Affect Long-Term Graft Outcome in Kidney Transplant Recipients. [Internet] 2013 [citado el 13 de junio del 2021]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.transproceed.2013.08.057>.

# **ANEXOS**

## **ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO.**

El presente trabajo corresponde a una investigación sin riesgo para el paciente con base en el artículo 17 de la Ley de Salud en materia de investigación para la salud en nuestro país, éste (capítulo I/título segundo: de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos: se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio).

Debido a que sólo se revisarán expedientes clínicos y estudios de radiología no implica riesgo para el paciente por lo que es categoría I.

Investigación sin riesgo, y se mantendrá la confidencialidad de los pacientes.

## **ANEXO 2. TÉCNICA DE CISTOGRAMA MICCIONAL**

Para la realización del cistouretrografía miccional se explica el procedimiento al paciente en lenguaje coloquial (se coloca una sonda por el orificio donde sale orina y se introduce un líquido para pintar la orina) y bajo consentimiento informado se inicia con la técnica.

Es necesario la asepsia tanto de las manos del que realiza el procedimiento como de la zona de interés es fundamental. Luego se deberá escoger el calibre y la sonda adecuada, esta se lubricará con gel para su introducción a través de la uretra.

En los hombres la sonda se fijará a la altura de la fosa navicular inflando el balón con 3 a 5 mL de solución salina mientras que en las mujeres se introduce hasta la luz de la vejiga y se fija. El contraste que se utilizará será un material hidrosoluble a base de yodo, la cantidad de contraste en el caso de los adultos es de aproximadamente 100-150 mL.

Las proyecciones radiográficas por obtener son:

- Preliminar: anteroposterior de abdomen centrado en la pelvis.
- Llenado vesical: anteroposterior de pelvis, laterales y oblicuas de vejiga (izquierda y derecha) a 45°.
- Transmiccional: Oblicuas de uretra.
- Posmicción: anteroposterior de pelvis.

El diagnóstico de RVU se realizará en el momento de identificar el paso retrógrado del medio de contraste hacia el uréter y para su clasificación se utilizará el sistema de Clasificación Internacional de Reflujo:

Grado I: Reflujo de orina se observa hacia el uréter solamente, con pelvis y cálices renales sin anormalidades.

Grado II: Reflujo de orina que va hacia el uréter, pelvis renal y cálices, sin embargo, parecen normales.

Grado III: Reflujo de orina hacia el uréter y el sistema colector, se observa el uréter levemente dilatado y existe evidencia de alguna reducción de los cálices.

Grado IV: Reflujo de orina hacia el uréter y el sistema colector, se logra evidenciar dilatación moderada del uréter y abultamiento moderado de los cálices.

Grado V: Reflujo de orina hacia el uréter y el sistema colector, se observa la pelvis muy dilatada y los cálices se distorsionan severamente, el uréter aparece muy dilatado con curso tortuoso.

La interpretación de los resultados será por dos médicos radiólogos generales con más de 5 años en la interpretación de estudios radiológicos contrastados aplicando un estudio doble ciego, para después obtener la concordancia interobservador mediante el índice kappa de Cohen, si el valor es mayor de 0.6 se continuará con el análisis estadístico.

### **ANEXO 3. TÉCNICA DE ESTUDIO DEL ULTRASONIDO DOPPLER DE INJERTO RENAL.**

Para la realización del estudio de ultrasonido Doppler se debe contar con:

#### 1.- Material:

\*Se debe usar un equipo de ultrasonido con transductor multifrecuencial de 2 – 5 MHz y de 7 a 15 MHz.

\*Gel hidrosoluble para estudios de ultrasonido.

\*Mesa o camilla, según sea el caso (Condición clínica del paciente).

#### 2.- Colocación del paciente:

Se coloca al paciente en decúbito supino, con el abdomen descubierto.

3.- Se procede a la obtención de las imágenes en escala de grises, donde se ajustan los parámetros, como, las ganancias parciales y totales, además de la profundidad, frecuencia y filtros de pared a la que el ultrasonido proporciona la mayor cantidad de información posible.

Se obtienen imágenes del injerto renal en un plano coronal y transverso.

Se realizan mediciones en su eje longitudinal, anteroposterior y transverso.

Se evalúa la situación, morfología y bordes del injerto, ecogenicidad en general en búsqueda de calcificaciones, tumores o cicatrices, la diferenciación cortico-medular, relación corteza – medula (1:1 o 2:1), grosor cortical, seno renal y la existencia o no de dilatación del sistema pielocalicial.

Posteriormente se evalúa la vejiga urinaria, lecho quirúrgico y tejidos superficiales en búsqueda de complicaciones vasculares extrarrenales y no vasculares.

4.- Se inicia la evaluación con Doppler color y poder, procurando que la caja cubra el 100 % del parénquima del injerto renal.

Se debe identificar la correcta saturación de los vasos principales fuera del injerto (Arteria iliaca externa y la anastomosis según el tipo, así como, Arteria y vena renal) y dentro del injerto (Arterias segmentarias, interlobares, interlobulares, y arcuatas).

Se deben identificar zonas con disminución o ausencia de flujo vascular en el injerto renal, así como, zonas de hipoperfusión o ausencia de perfusión en el injerto renal.

Identificar trayectos vasculares anormales, aneurismas intraparenquimatosos o extraparenquimatosos y fistulas arterio-venosas.

Se deben identificar zonas de flujo turbulento (Aliasing), sobre todo a nivel de la vascularidad extrarrenal que ayude a determinar zonas de estenosis o trombosis desde la arteria y vena iliaca externa hasta la arteria y vena renal respectivamente.

5.- Se iniciar la evaluación de Doppler espectral.

Se procede a colocar el ángulo Doppler a 45 a 60 grados en dirección al vaso a estudiar, así como, ejerciendo una leve angulación para mejorar con ello el ángulo de insonación, procurando no ejercer demasiada presión en el injerto renal con el transductor.

Se valora índice de resistencia (IR), Velocidad pico sistólica (VPS), índice de pulsatilidad (IP), tiempo de aceleración y Relación de la VPS de la arteria renal / VPS de la arteria iliaca externa de las siguientes arterias.

\*Arteria iliaca externa, anastomosis, arteria renal, vena renal, arterias segmentarias, interlobares y arcuatas.

La interpretación de los resultados será por dos médicos radiólogos generales con más de 5 años en la interpretación de estudios de ultrasonido Doppler aplicando un estudio doble ciego, para después obtener la concordancia interobservador mediante el índice kappa de Cohen, si el valor es mayor de 0.6 se continuará con el análisis estadístico.