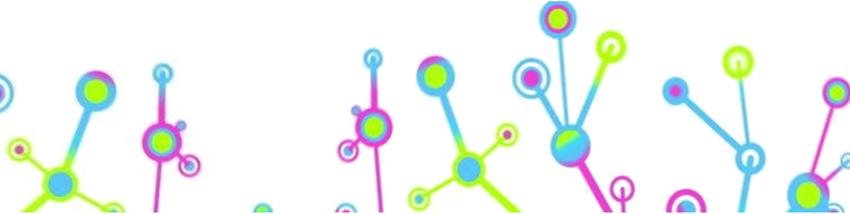
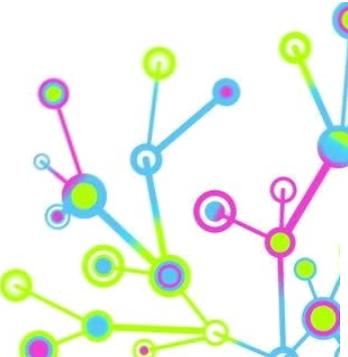
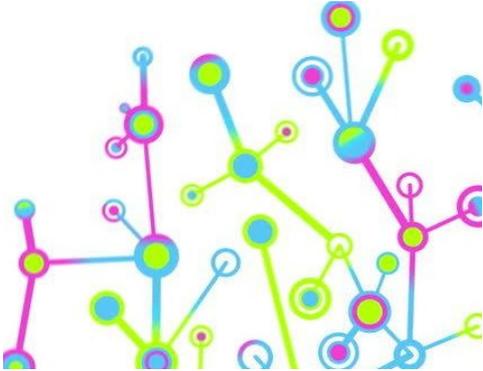


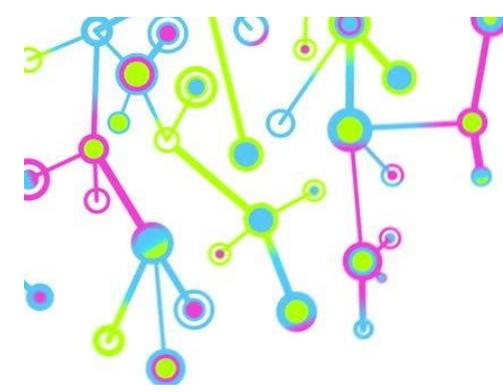
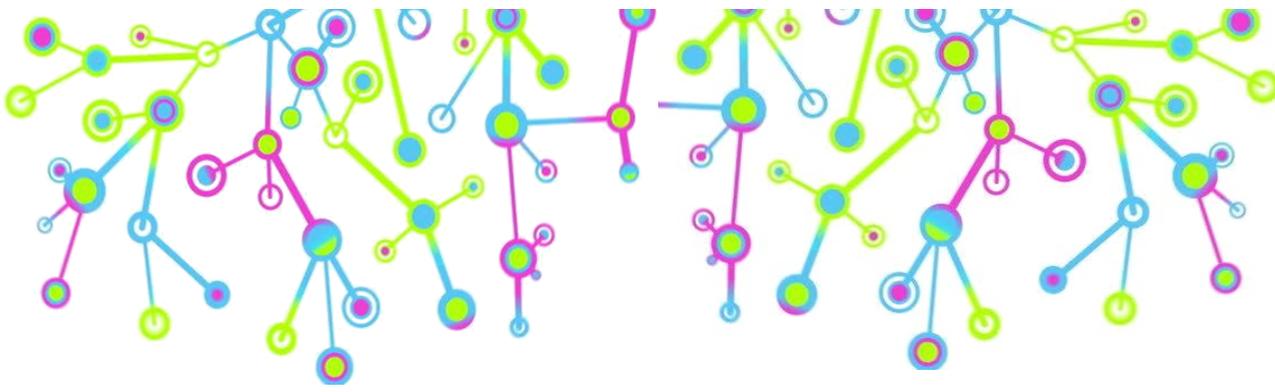
Universidad Nacional de La Plata/Facultad de Ciencias Médicas/  
Departamento de Postgrado/Magister de Ultrasonido en Cardiología

# **EVALUACIÓN ECOCARDIOGRÁFICA DE LA FUNCIÓN VENTRICULAR DERECHA PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE LA CARDIOTOXICIDAD INDUCIDA POR ANTRACICLINAS.**

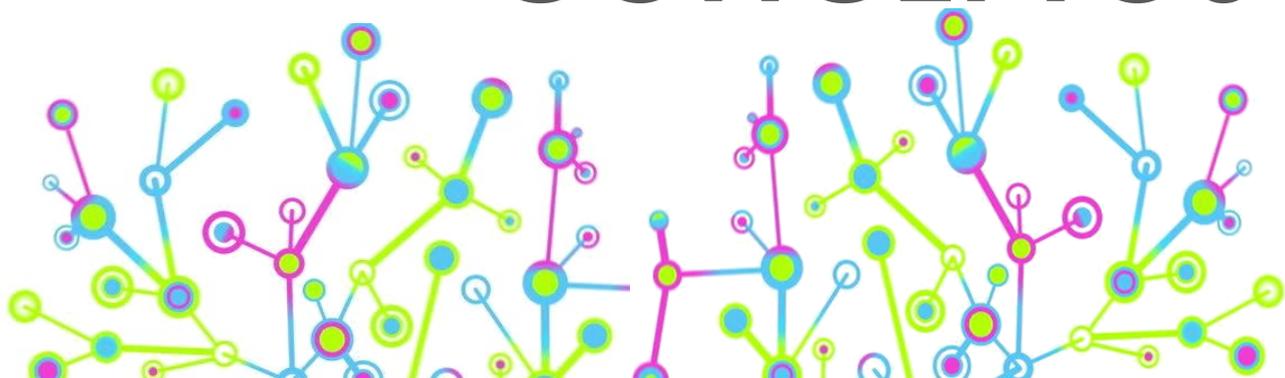
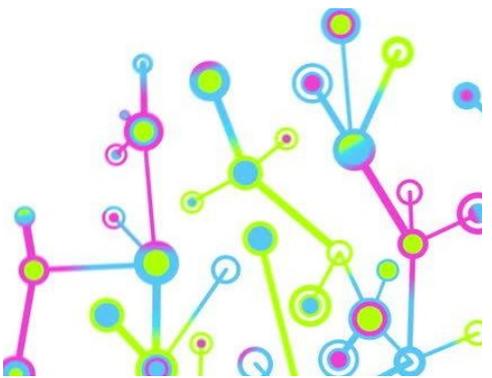
Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al título de Magister de ultrasonido en Cardiología



Autor: Jenny Karina Villasmil Camacho.  
Tutor: Dr. Eduardo Escudero.  
Noviembre, 2016



# CONCEPTOS



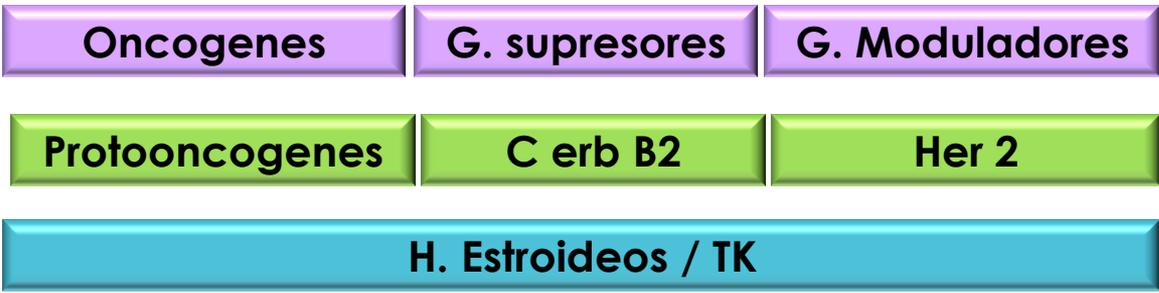
# 1. El Cáncer

## Enfermedad genética

Células son insensibles a las señales que regulan

- Diferenciación
- Supervivencia
- Proliferación
- Muerte

se acumulan, producen lesión e inflamación del tejido local . en respuesta al daño en los genes que regulan el crecimiento celular.



Para el año 2013, se proyectó 580.350 muertes con un incremento del 19% de nuevos casos diagnosticados en comparación con datos previos del 2009 (112.800 latinoamericanos)

# 2. Las Antraciclinas

## Inhibición del Crecimiento Tumoral.

Es posible principalmente a través de los siguientes mecanismos:

Principal Efecto Citotóxico: Formación de ROS y acciones sobre la TP2.

1. **Intercalación en el ADN** con alteración de la replicación, la transcripción del ARN e inhibición de la síntesis de proteínas

2. **Formación de radicales libres (RL)**, inducción de la peroxidación lipídica y de las especies reactivas de oxígeno (ROS)

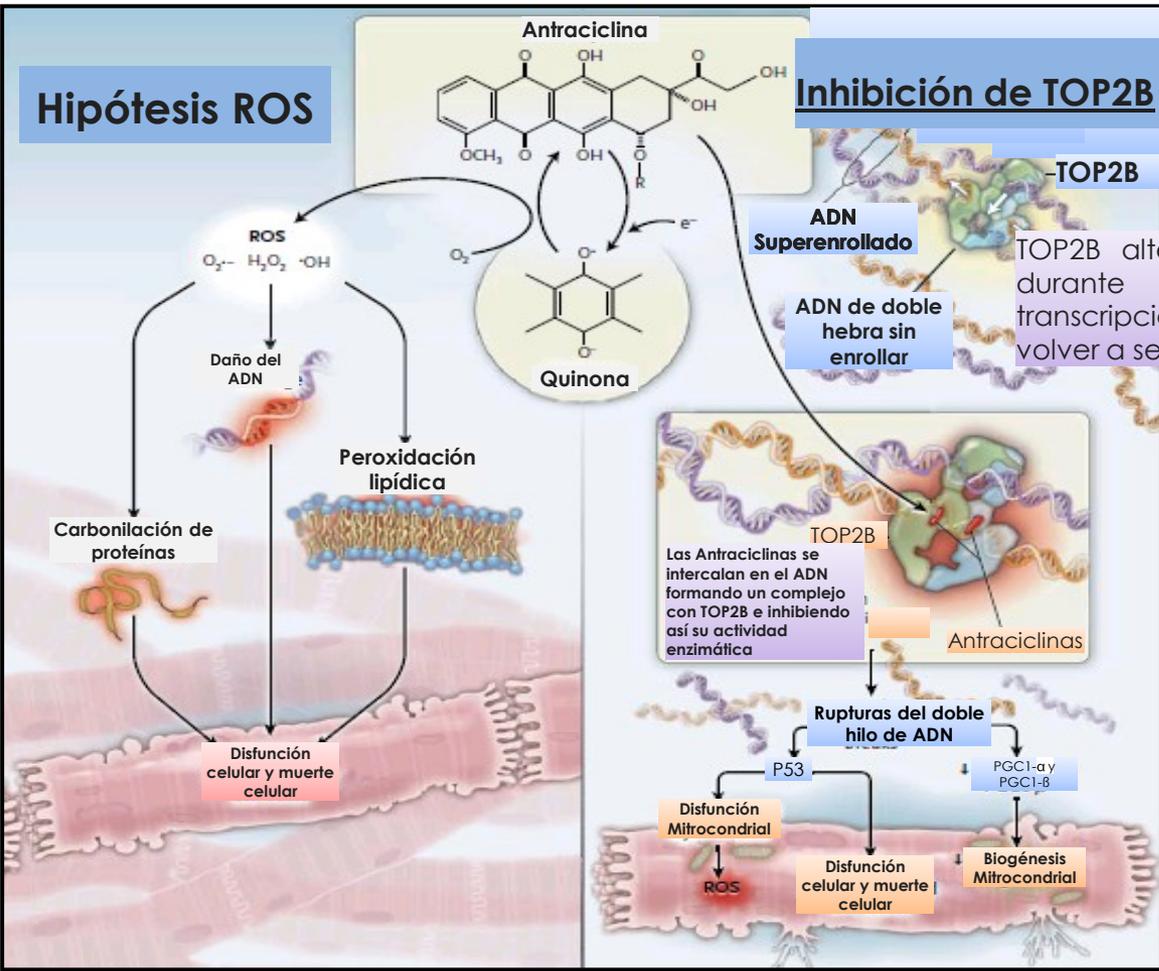
3. **Alquilación, reticulación e interferencia** con el ADN

4. **Anulación y separación de la cadena de ADN** por parte de la helicasa

5. **Daño directo de la membrana** con una interrupción de la estructura de la bicapa, debido a la oxidación de los lípidos

6. **Iniciación de daño en el ADN** a través de la inhibición de la topoisomerasa II (Tp2)<sup>65</sup>

# 3 • Cardiotoxicidad por Antraciclinas



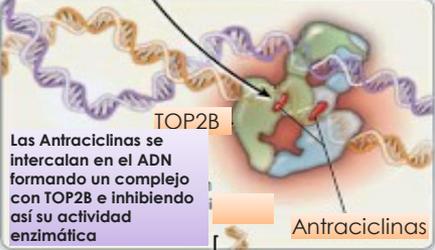
**Inhibición de TOP2B**

TOP2B

ADN Superenrollado

ADN de doble hebra sin enrollar

TOP2B altera la tensión del ADN durante la replicación y la transcripción al romper, retorcer y volver a sellar el ADN



TOP2B

Antraciclinas

Rupturas del doble hilo de ADN

P53

PGC1- $\alpha$   
PGC1- $\beta$

Disfunción Mitochondrial

ROS

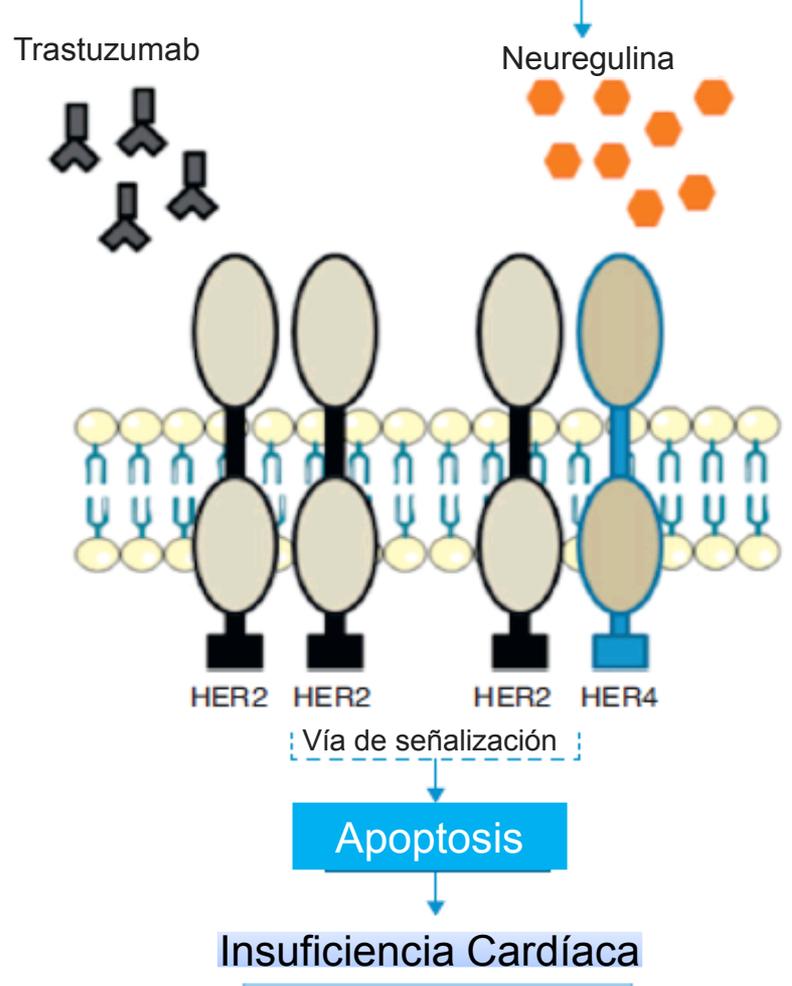
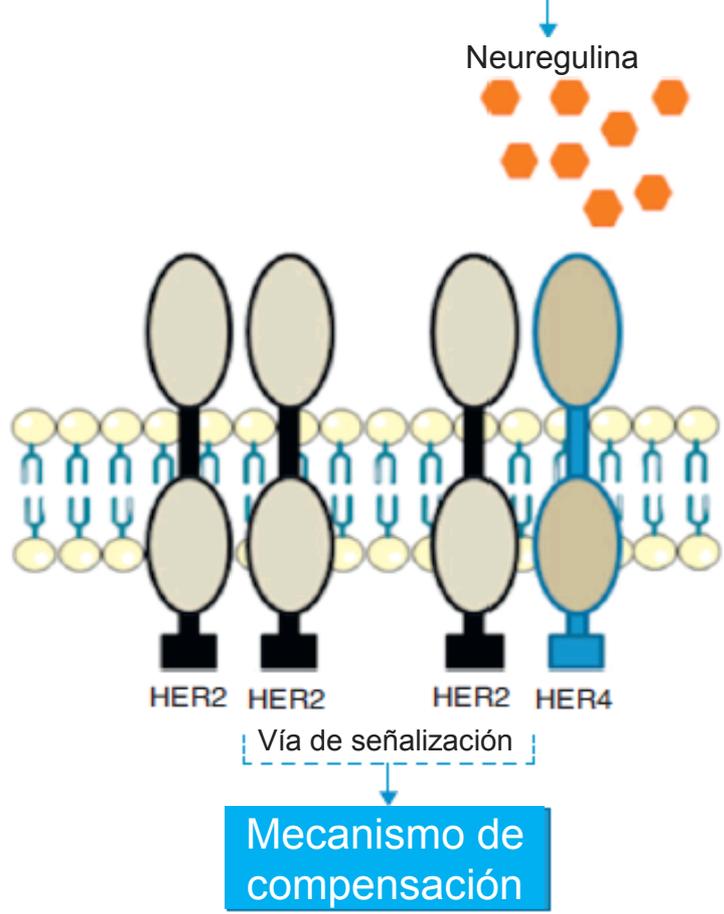
Disfunción celular y muerte celular

Biogénesis Mitochondrial

# 4 • Cardiotoxicidad por Antraciclinas

A Antraciclinas/ hipoxia/ estrés oxidativo

B Antraciclinas/ hipoxia/ estrés oxidativo



# 5. El VI Vs el VD

## El VI Vs el VD

1. Evidencia de un marcado **remodelado** molecular casi exclusivo del VI en los miocitos

2. Marcada **asimetría histológica** entre las lesiones observadas en el VI y VD

3. El VD presentó "**baja carga tóxica**"

4. El VD **no** desarrolló tejido fibrótico ni cambios degenerativos

5. Los cambios celulares en el VD se observaron solo en **fase crónica**

Cuadro 7. Diferencias entre VI y VD

### Anatomía y morfología

- Forma irregular sin eje de simetría
- Banda moderadora y otras trabéculas
- No continuidad tricúspide-pulmonar
- Patrón de contracción peristáltico

### Análisis cuantitativo

- Masa muscular menor que el VI
- Volumen: 10-20% mayor que el VI
- Fracción eyección más baja que el VI
- Volumen/latido igual al VI

### Fisiopatología

- Mayor resistencia a la isquemia
- Menor consumo de O<sub>2</sub>
- Resistencia pulmonar = 1/10 sistémica
- Más distensible
- Mejor adaptación a la sobrecarga de volumen
- Mayor variación con la respiración

# 6 • Cardiotoxicidad por Antraciclinas

## OVERCOME

“La miocardiopatía inducida por Antraciclinas se asocia a un pronóstico desfavorable, con una mortalidad a 2 años de Aprox 60%”

### FACTORES PREDISPONENTES PARA LA APARICIÓN DE CT POR ANTRACÍCLICOS.

- Edad > 70 años.
- Enfermedad cardíaca previa.
- Alteraciones metabólicas.
- Radiación mediastinal.
- Altas dosis de antracíclicos.
- Velocidad de infusión elevada.
- Alta dosis acumulada.
- Combinación de medicamentos cardiotoxicos.
- Alteraciones hidroelectrolíticas.

# 7. Cardiotoxicidad

“DISFUNCIÓN CARDÍACA RELACIONADA A LA QT”

**Lesiones cardiovasculares desencadenadas por la QT**, (HTA, las alteraciones del ritmo o del intervalo Q-T, trombosis, isquemia, miocarditis, pericarditis)

→ FEVI + Síntomas.

**Disminución de la FEVI de al menos 0,10 puntos porcentuales, por debajo de 53% global**, en estudios sucesivos de dos a tres semanas después el estudio basal, que muestra la disminución inicial de la FE (>53%)

# 8 • El Ecocardiograma en el Cáncer

## Protocolo Ecocardiográfico Recomendado para la evaluación Cardio-Oncológica

### ETT Estándar

- Obtener parámetros según las guías de ASE/EAE

### Adquisición del Strain 2D

- En vistas apicales 2; 3 y 4 cámaras adquiridas en 3 o más ciclos cardíacos.
- Obtener Imágenes simultáneas manteniendo el mismo FR 2D y la misma profundidad. Mantener el FR entre 40 y 60 cuadros/seg.
- Estimar el ITV Aórtico (tiempo de eyección)

### Análisis del Strain 2D

- Cuantificar el Strain Global y segmentario.
- Mostrar las curvas de deformación segmentarias de las vistas apicales.
- Mostrar la deformación global mediante formato ojo de buey.

### Errores del Strain 2D

Evitar las mediciones ectópicas

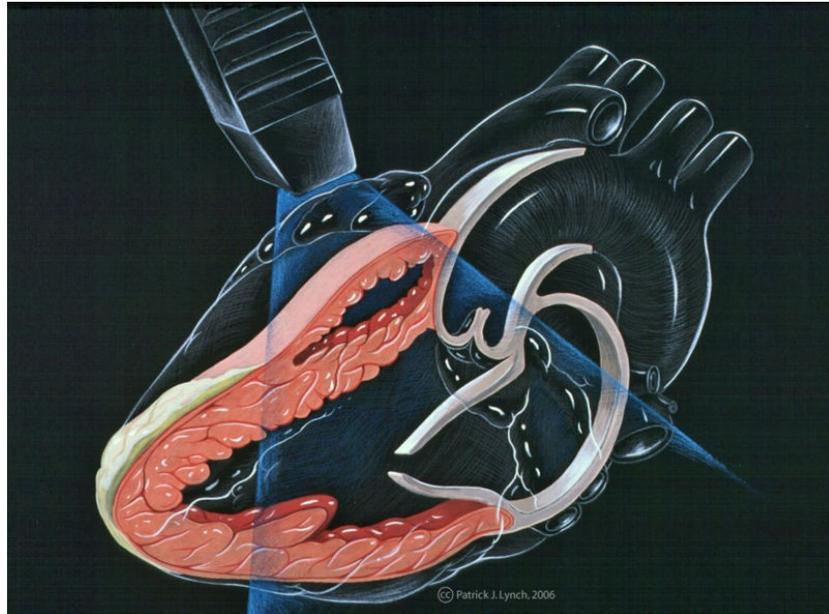
Reducir la interferencia de la respiración

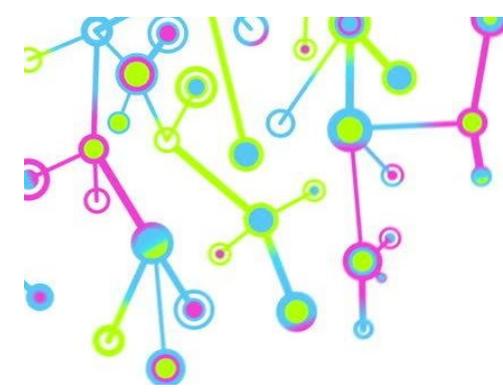
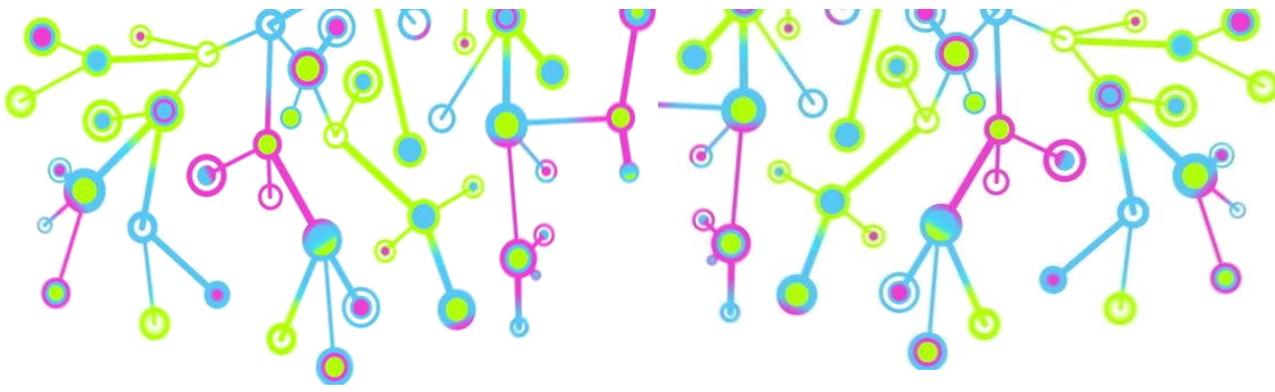
### Adquisición de imágenes 3D

- Para evaluar los volúmenes del VI y el cálculo de la FEVI, obtener una vista volumétrica completa en 4 cámaras apical
- Optimizar la resolución espacial y temporal en los latidos únicos o múltiples

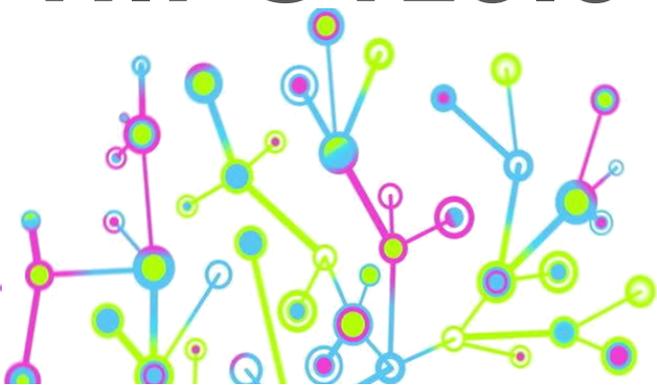
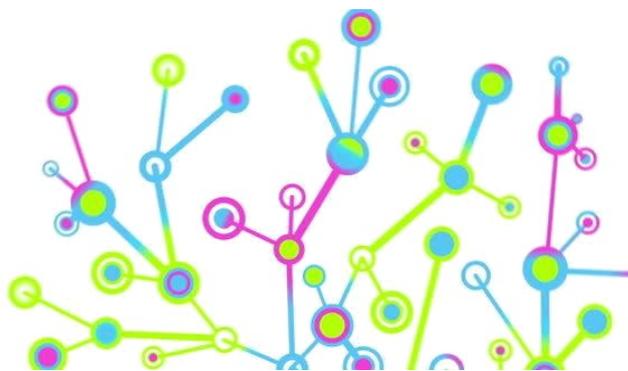
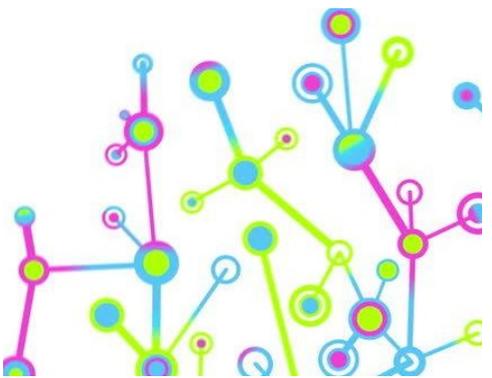
### Informe

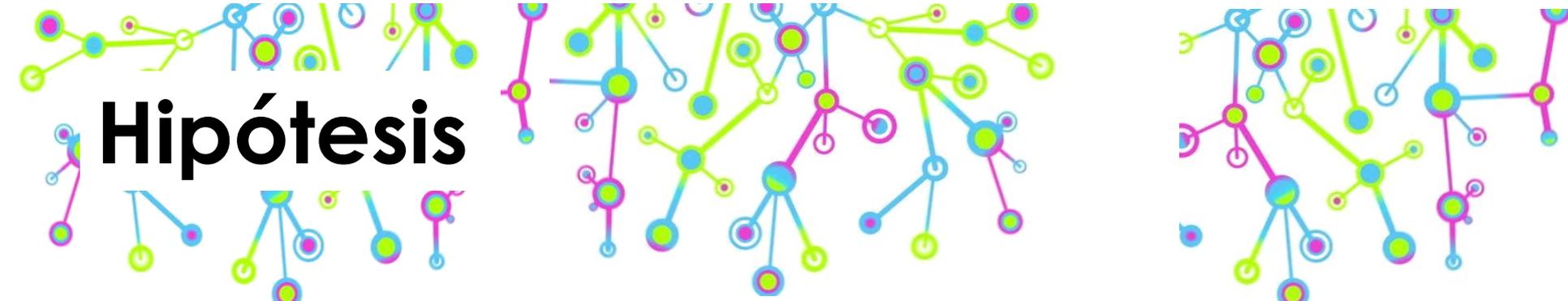
- Reportar el tiempo de realización del eco en comparación con la infusión de QT (número de días antes o después)
- Signos vitales (FC, PA)
- FEVI 3D/2D por el método biplanar Simpson
- Detalles técnicos del Strain Global: marca de equipo, software y versión utilizada.
- En ausencia de ST, reportar MAPSE y S' lateral y septal.
- VD reportar TAPSE, S' y FAC.





# HIPÓTESIS



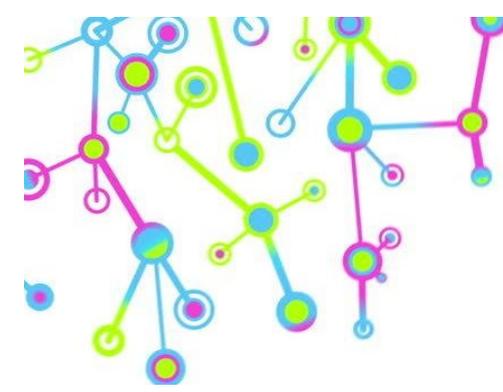
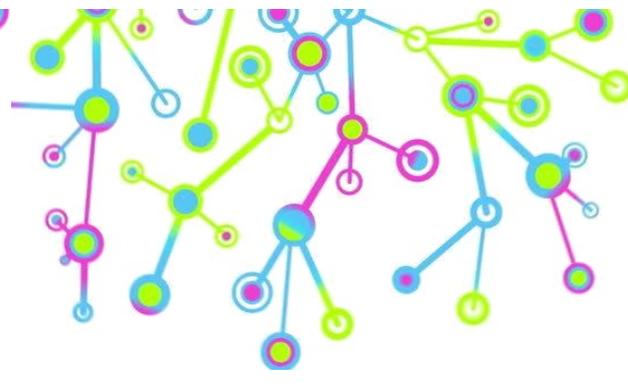
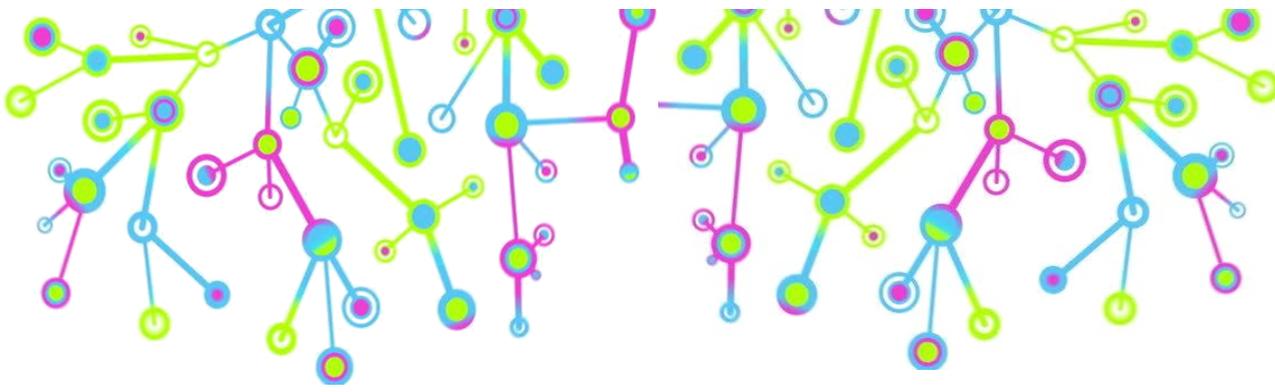


# Hipótesis

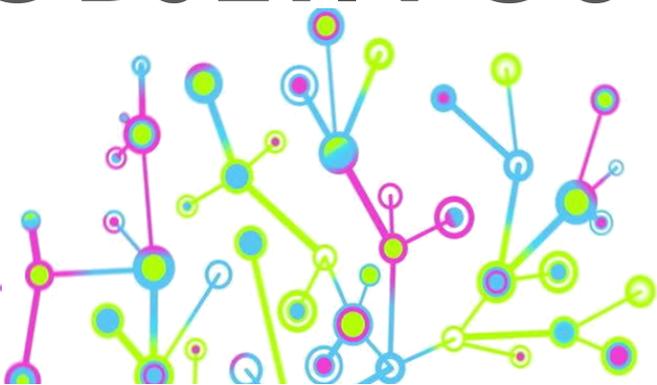
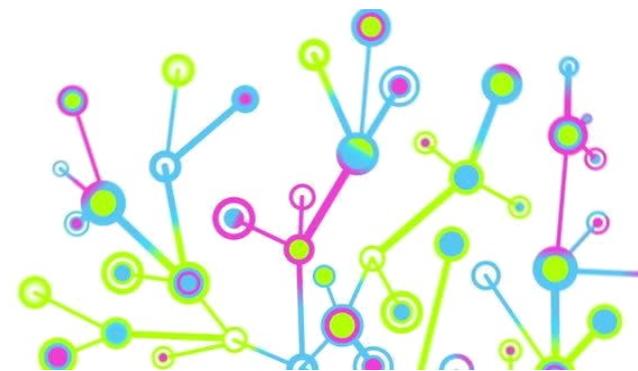
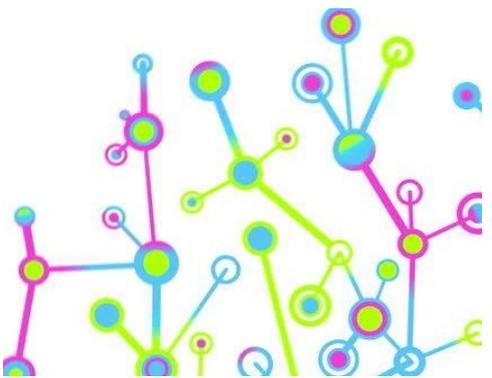
Basados en los mecanismos moleculares citotóxicos de las Antraciclinas, la susceptibilidad de los cardiomiocitos a los mismos y la descripción del modelo de banda única ventricular, que demuestra la continuidad en la disposición de las fibras cardíacas; hace que tanto el VD como el VI, sean blanco de los efectos tóxicos de los quimioterápicos;

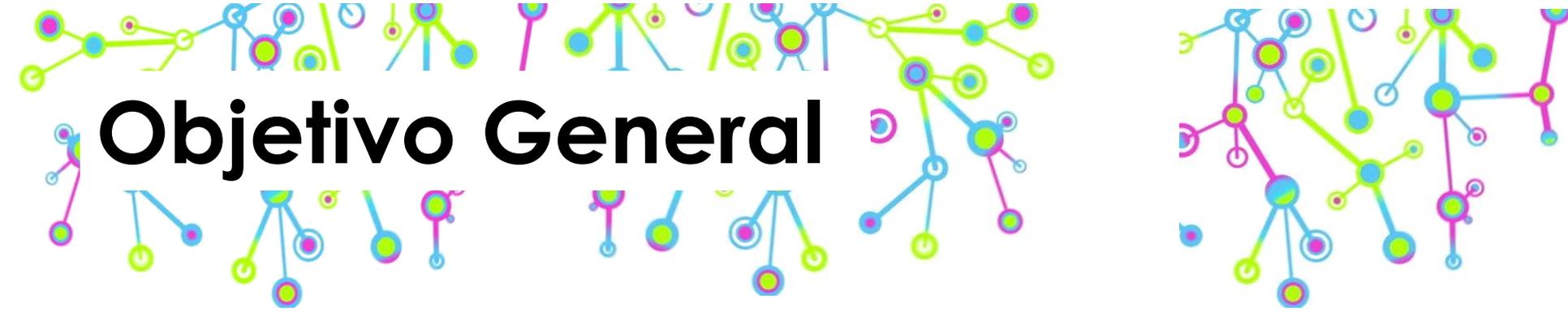
**las nuevas técnicas ecocardiográficas mediante Strain por Speckle Tracking y Doppler tisular (IVA e IPM) pueden detectar alteraciones funcionales antes que los métodos ecocardiográficos clásicos**

y de ésta manera, predecir la disfunción sistólica del VD en pacientes que reciben Antraciclinas en etapa subclínica.



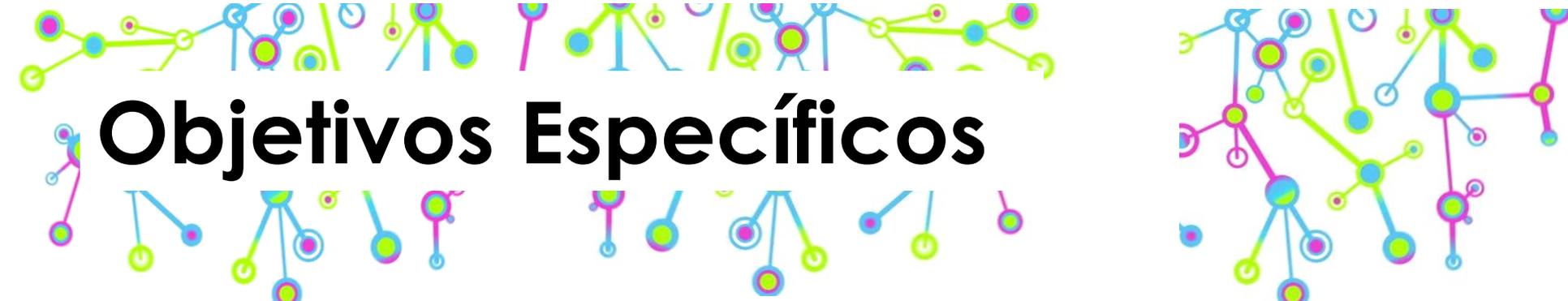
# OBJETIVOS





# Objetivo General

**Determinar la utilidad de las nuevas técnicas ecocardiográficas para el diagnóstico subclínico de **disfunción sistólica del ventrículo derecho**, en pacientes con cáncer que reciben Antraciclina.**



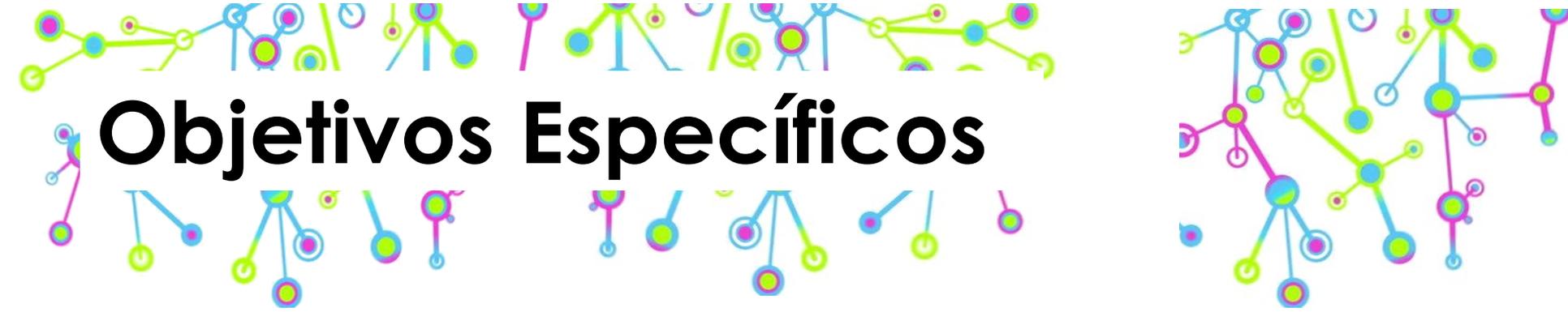
# Objetivos Específicos

**Obtener las medidas referentes a la función sistólica del VD** mediante ecocardiografía bidimensional, antes y durante la QT.

**Identificar las áreas, volúmenes** (sistólicos, diastólicos) **y diámetros del VD**, mediante ecocardiografía bidimensional antes y durante la QT.

**Calcular el porcentaje de Fracción de eyección, de cambio de área fraccional y de índice de performance miocárdico del VD**, mediante ecocardiografía bidimensional antes, y durante la QT

**Evaluar el porcentaje de desplazamiento de la fibra miocárdica** mediante Strain longitudinal por Speckle Tracking bidimensional, antes y durante la QT.



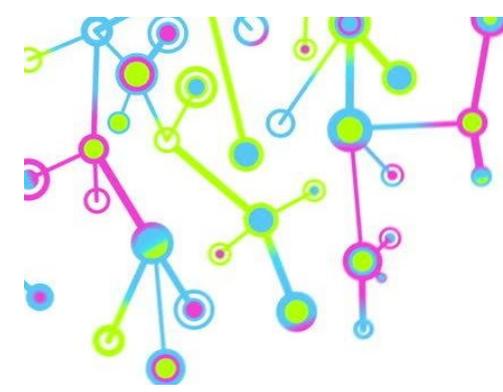
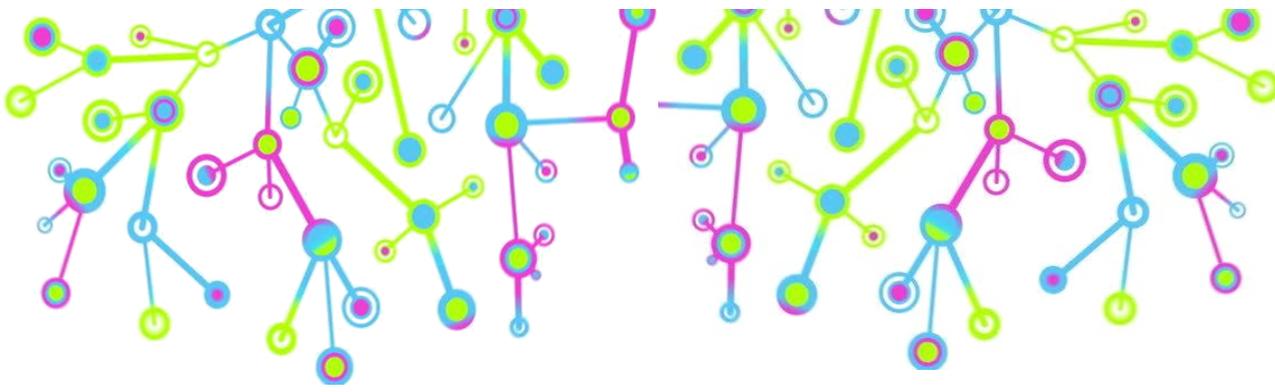
# Objetivos Específicos

**Analizar el índice de aceleración miocárdica** durante la contracción isovolumétrica (IVA) mediante Doppler Tisular bidimensional, antes y durante la QT.

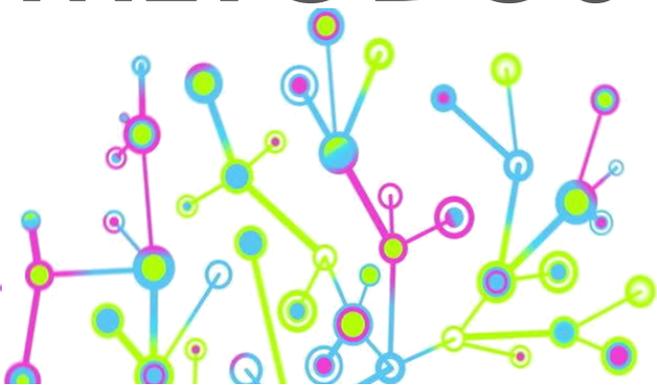
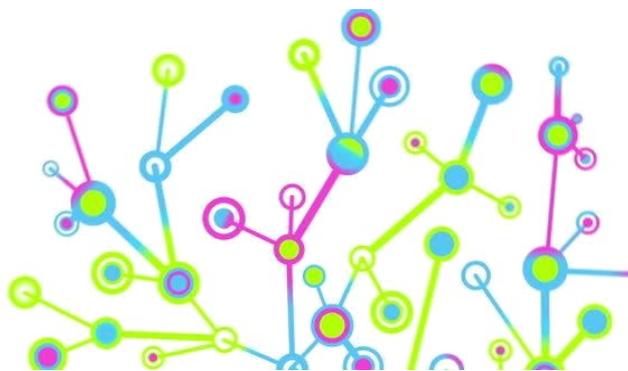
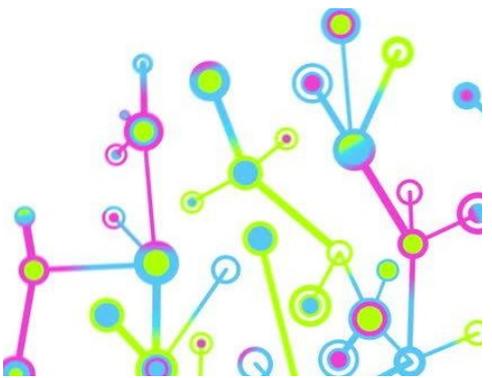
**Evaluar la función sistólica regional y global** del VD por ecocardiografía bidimensional a través del tiempo.

**Comparar los parámetros ecocardiográficos** de función sistólica del VD de las mediciones a través del tiempo.

**Establecer parámetros ecocardiográficos de toxicidad temprana del VD** para sugerir su aplicación en la población general.



# MÉTODOS



# Métodos



# Métodos

Tipo de estudio

Prospectivo

Longitudinal

Descriptivo

4 GRUPOS  
Auto comparables

Evaluación

G0  
Pre QT

G1  
1 semana

G2  
1 mes

G3  
3 meses

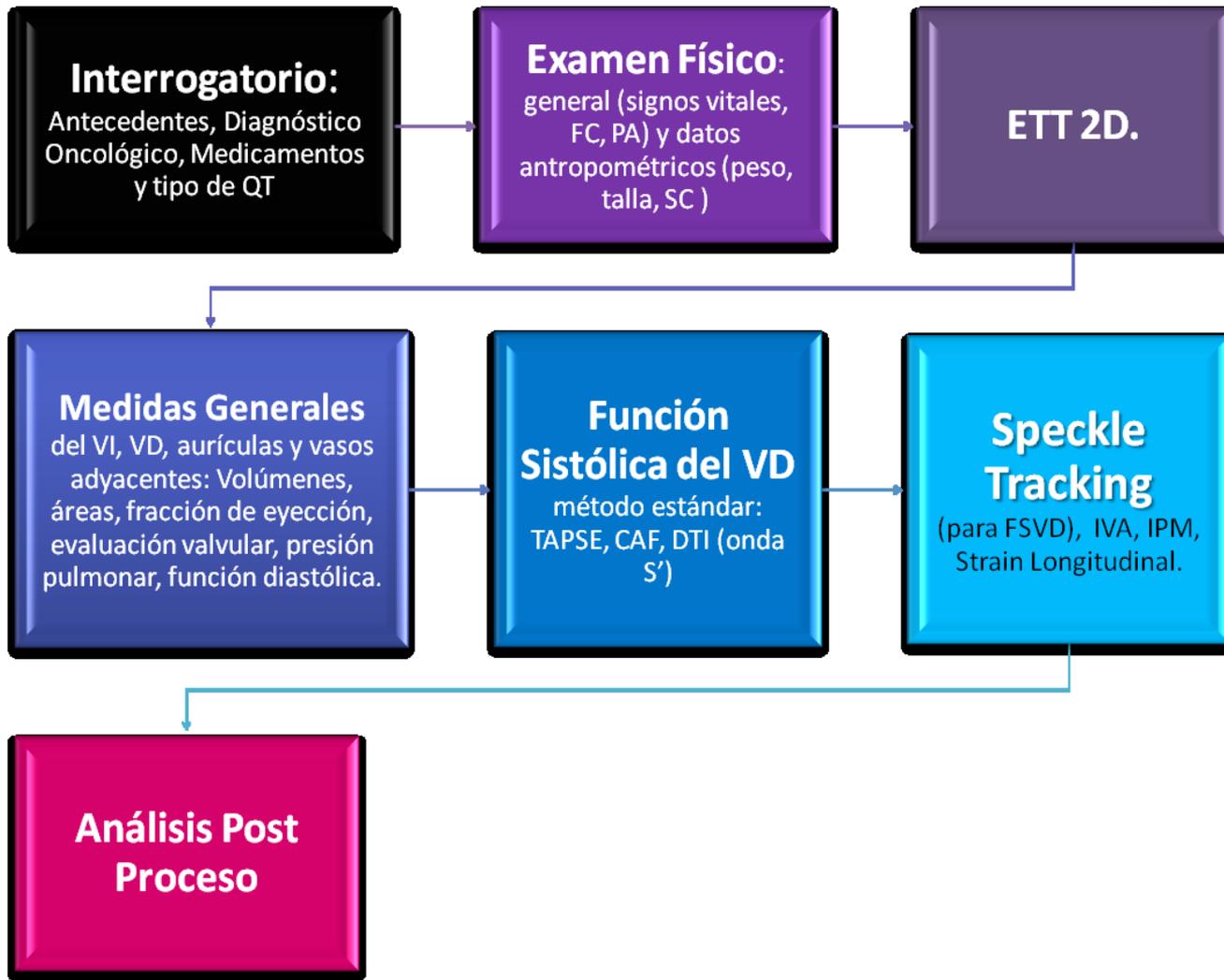
Inclusión

Diagnóstico oncológico reciente de neoplasias de cualquier tipo,  
➤ 18 años,  
➤ con indicación de tratamiento quimioterápico con Antraciclinas,

<18 años, cardiopatía estructural, FEVI <50% y/o FEVD <45%; enfermedad renal, hepática, pulmonar o falla orgánica; fármaco cardiotóxico; lesiones en el tórax y ventana sónica no óptima.

Exclusión

# Métodos



# Métodos

1- Basal

V1+

Válvulas

2- VD

4C + Zoom

4 C  
modificado

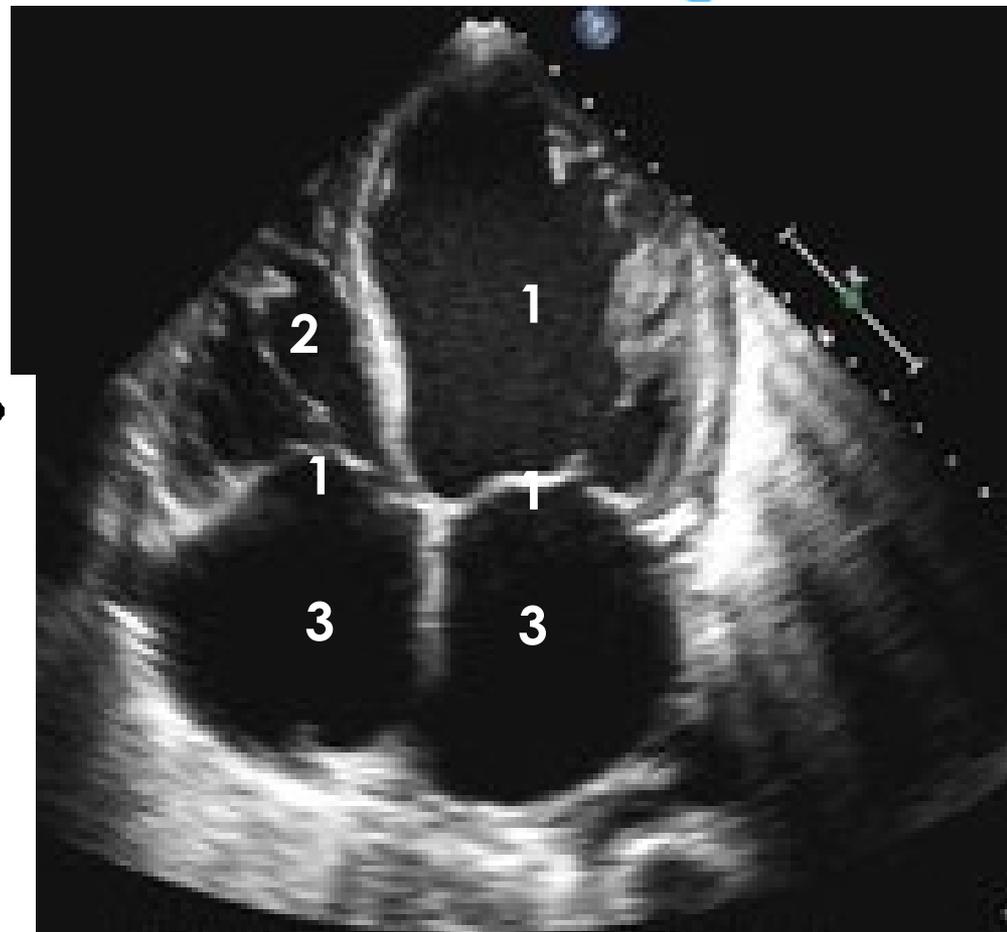
PE  
TEVD- TSVD

Subcostal

3- Basal

Aurícula

PSVD

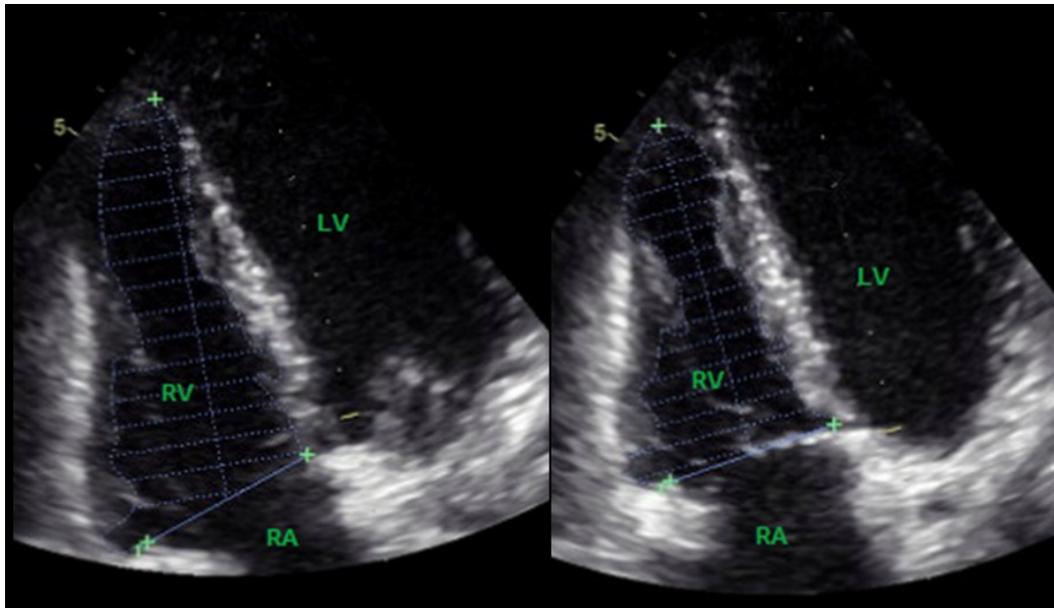


MM anillo/ Diámetro/Volumen/Grosor  
Parietal/ Área/ DTI/Strain x ST

## Métodos

### Fracción de Eyección del VD:

Simpson biplano. Normalidad >45%.



Método bidimensional de Simpson, no está ampliamente recomendado

- El pronóstico de la disfunción del VD no está establecido

- Se debe realizar una evaluación cuantitativa y cualitativa de la anatomía y función del VD

El volumen del VD es un 10-20% superior al del VI.

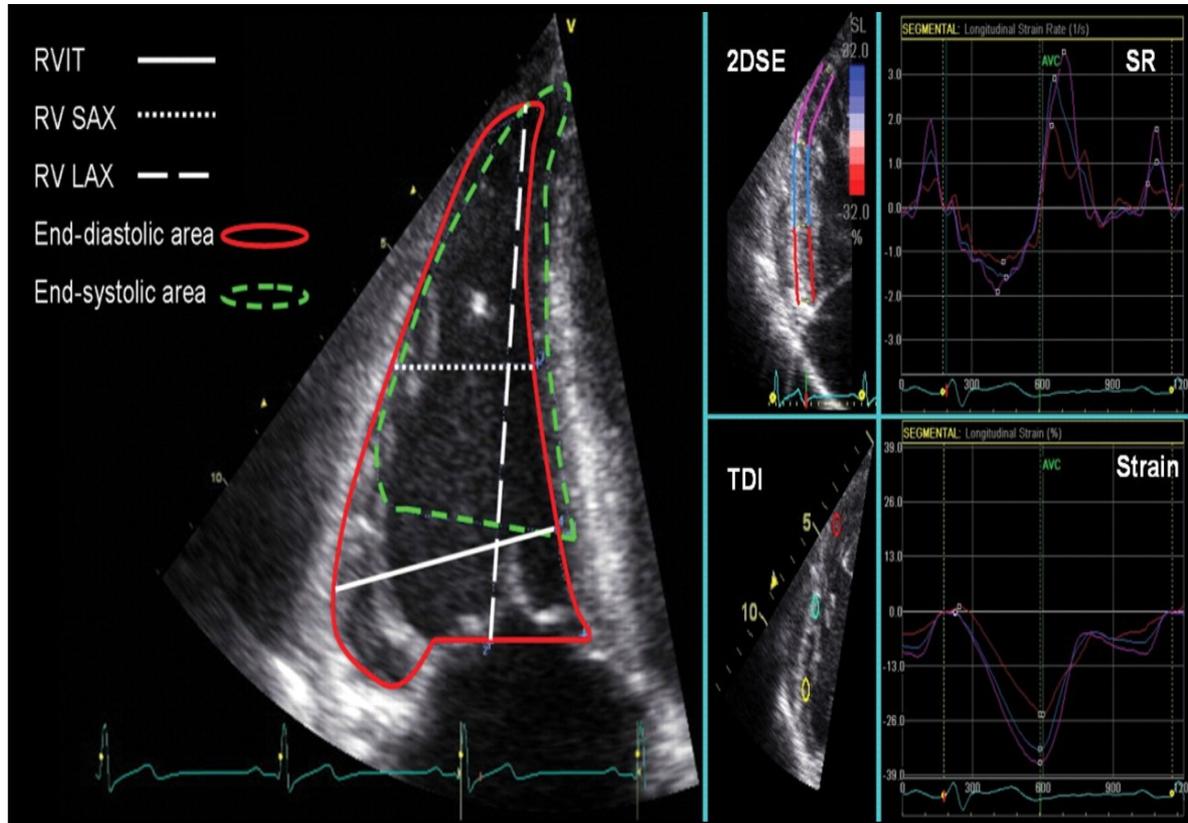
El rango normal es de 49 a 101 ml/m<sup>2</sup>

## Métodos

Porcentaje de Cambio de Area Fraccional:

Diferencia de porcentaje entre fin de sístole y fin de diástole.

Normalidad >35%.



## Métodos

### Desplazamiento Sistólico del Anillo Iricuspídeo

Modo M en la unión del plano VT con la pared libre del VD (> 1,6mm)

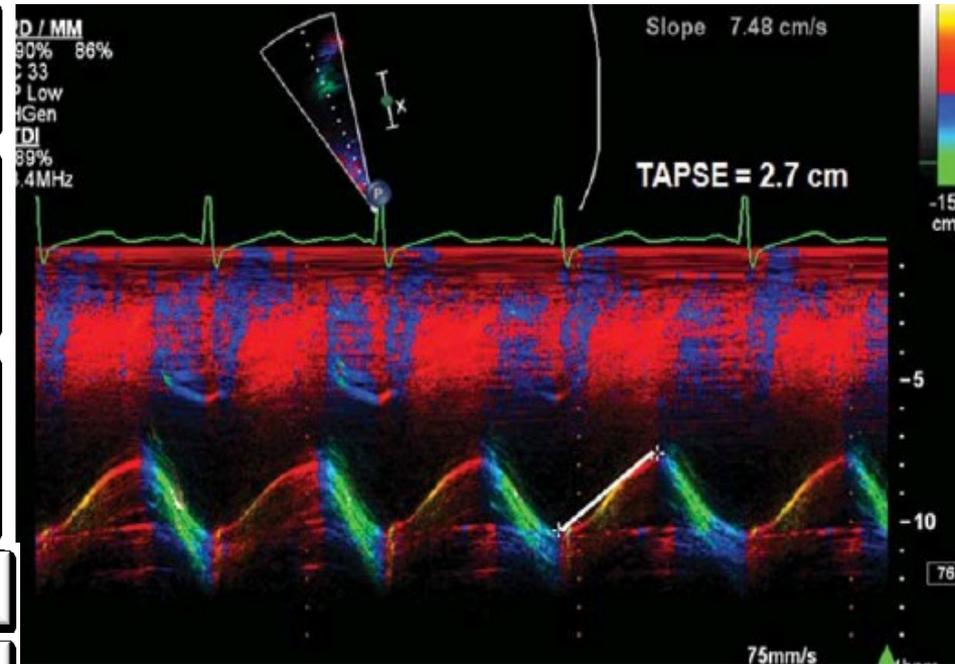
El desplazamiento del ápex del VD hacia el AT se debe al acortamiento de las fibras longitudinales

índice que permite cuantificar el movimiento o "excursión" miocárdica sistólica del plano valvular tricuspídeo

Medida de la función longitudinal del VD

ha demostrado una buena correlación con parámetros de estimación de función sistólica global del VD

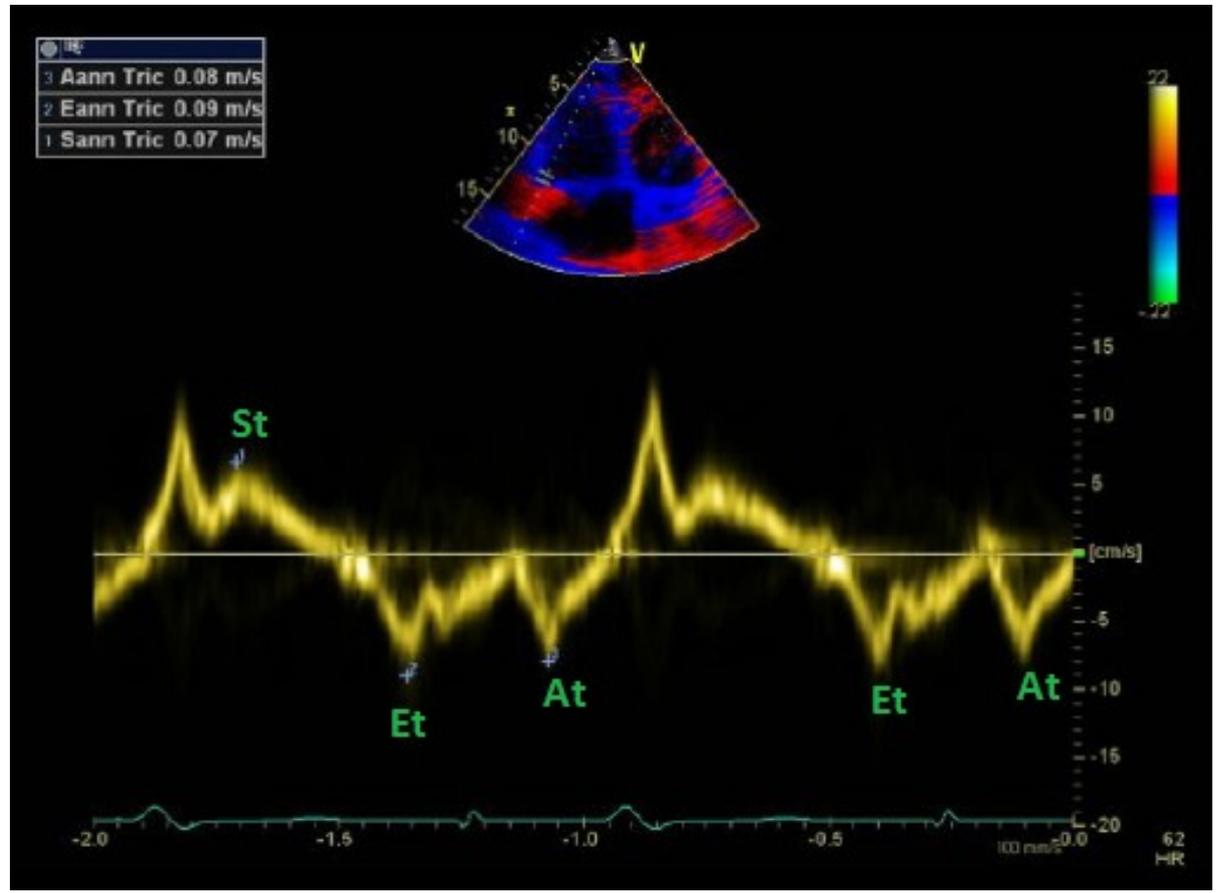
Como medida unidimensional puede sobreestimar o infra estimar la función del VD



## Métodos

### Velocidad Pico Sistólica

Onda S' >9,5 cm/s



## Métodos

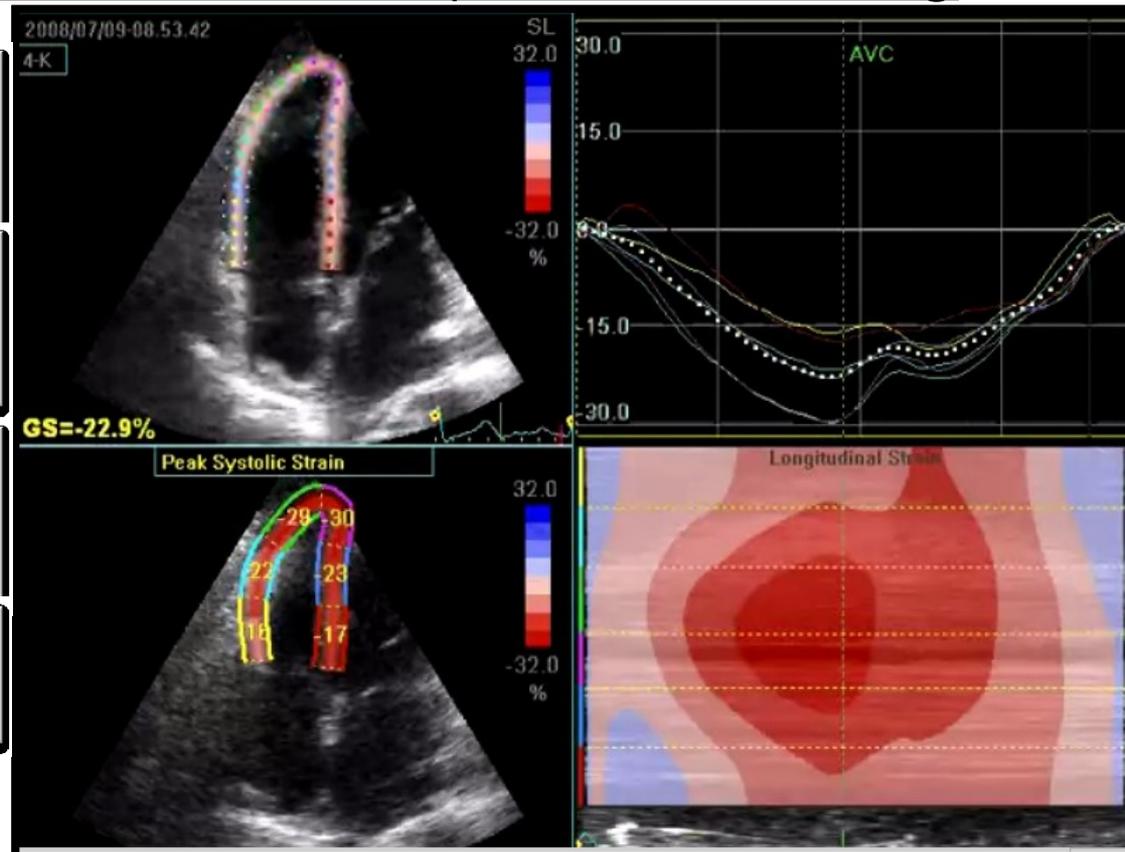
### Strain Longitudinal mediante Speckle Tracking

Cambio en la longitud de un objeto en relación con su longitud basal

La deformación longitudinal se calcula como el porcentaje de acortamiento sistólico

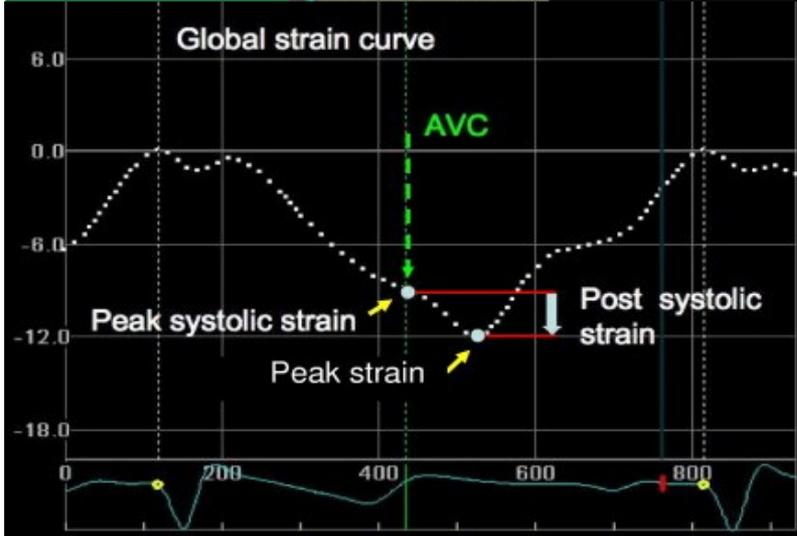
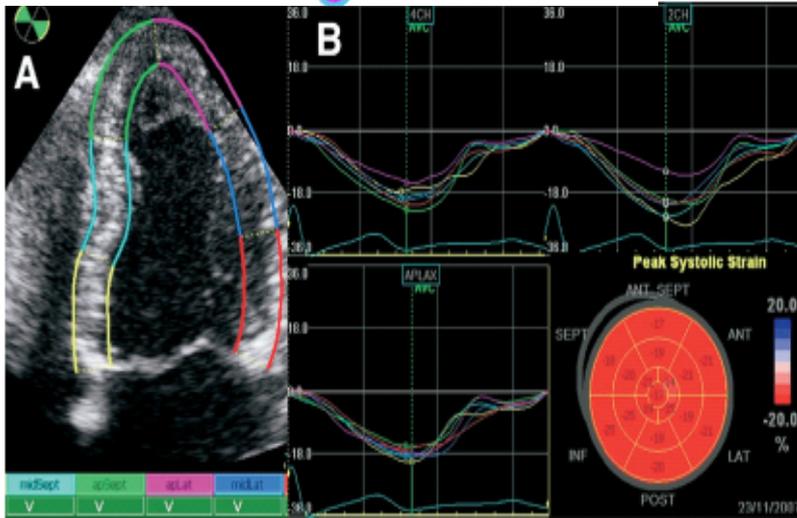
velocidad de deformación longitudinal es la velocidad de ese acortamiento

superior al DTI porque no posee ángulo dependencia



**Desplazamiento y velocidad de desplazamiento de los puntos. Normalidad de deformación longitudinal global de la pared libre del VD > -20%**

## Métodos



Jurcut y col<sup>98</sup> reportaron una significativa reducción de la tensión radial después de tres ciclos con Dox

Speckle Tracking se basa en el principio de análisis del desplazamiento (tracking) de los puntos observados en el tejido miocárdico (Speckle)

Su gran ventaja, comparado con el Doppler tisular, es que no depende del ángulo del ultrasonido ni del movimiento de traslación cardiaca

El pico de SLG describe el cambio de longitud relativa del miocardio entre la telediástole y telesístole

Aporta únicamente valores transmurales indirectos

## Métodos

### Aceleración Miocárdica durante la Contracción Isovolumétrica

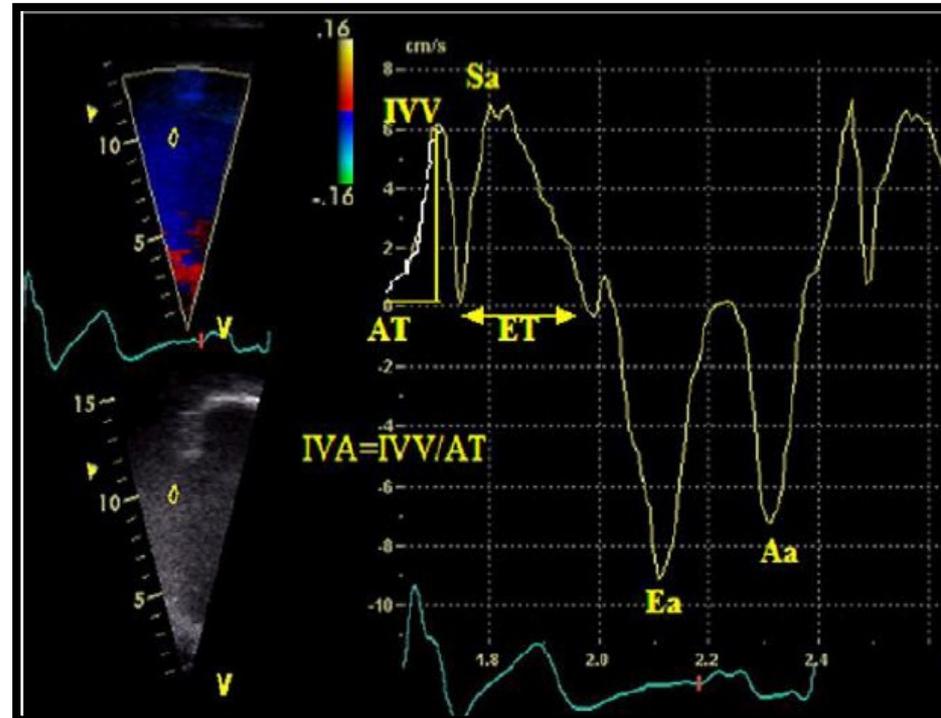
Amplitud y medida de la base al pico de la onda de contracción isovolumétrica.

Está validado como un índice fiable independiente de las condiciones de carga

Se define como el pico de la velocidad miocárdica isovolumétrica dividido entre la distancia del tiempo al pico de velocidad en pacientes que reciben QT

Existe una reducción importante de su valor absoluto

El IVA del VD, tiene el poder predictivo más alto para la detección de la disfunción sistólica temprana



## Métodos

## Índice de Performance Miocárdico

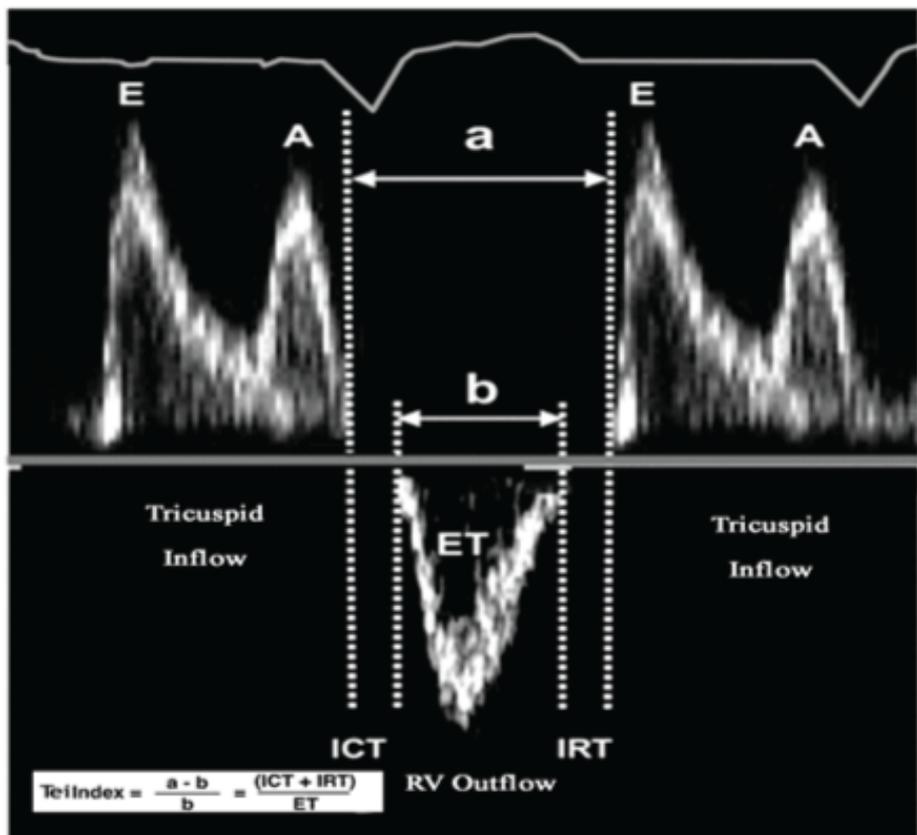
intervalos entre el tiempo de contracción, de relajación isovolumétrica y tiempo de eyección ventricular (< 0.54)

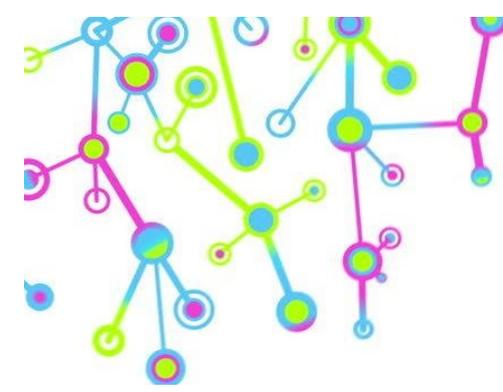
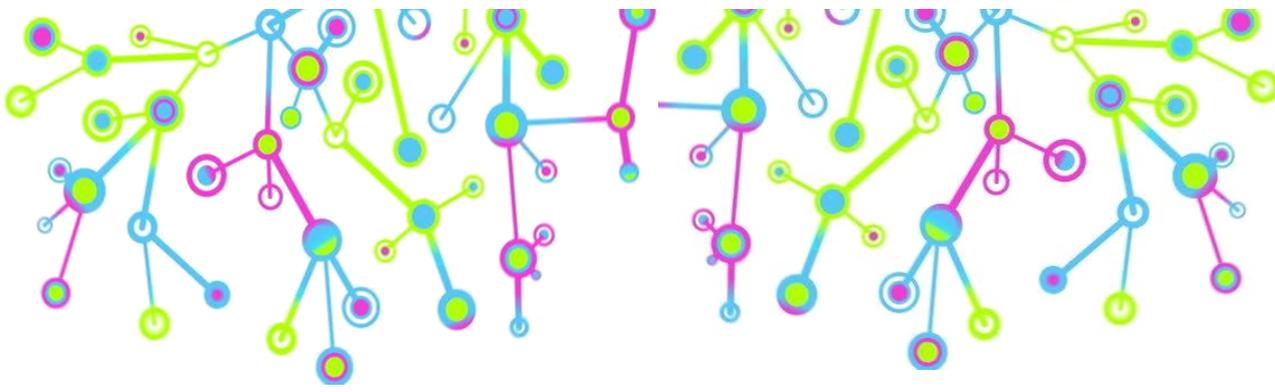
Expresa la función sistólica y diastólica ventricular global

Es independiente de la geometría ventricular o los cambios de la presión arterial

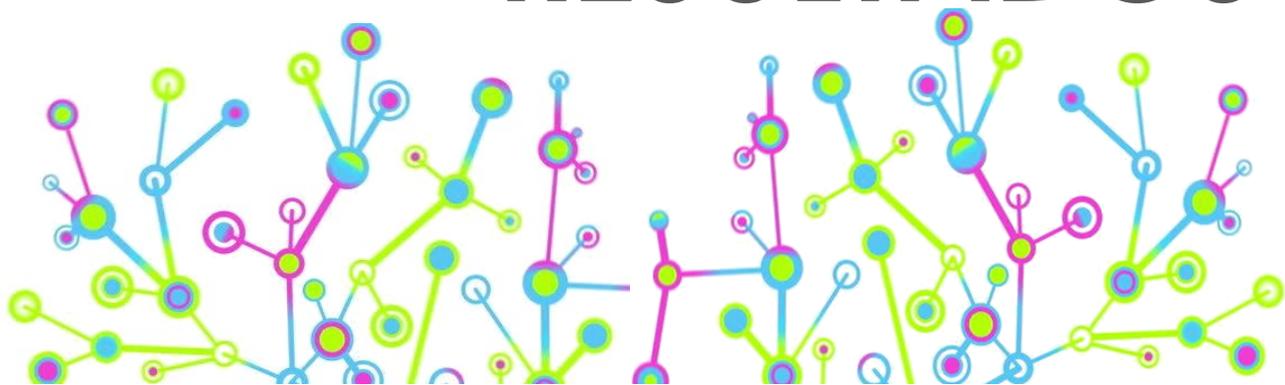
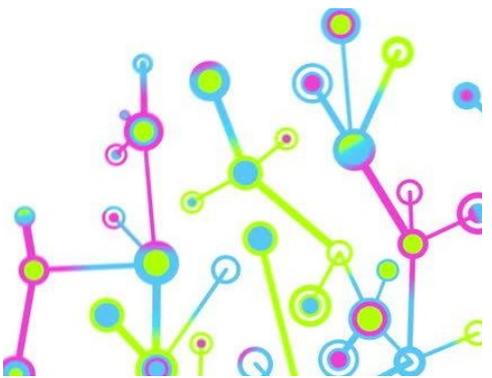
No todas las mediciones necesarias pueden obtenerse en un mismo ciclo cardíaco

Tratamiento con Antraciclina, los cuales coinciden con demostrar un deterioro significativo de la función del VI y no así del VD





# RESULTADOS



# Resultados

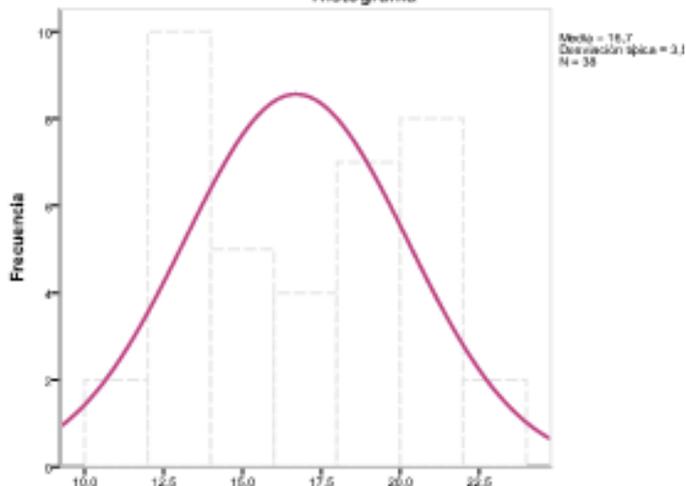
## Test de Normalidad.

Detalle de análisis estadístico y Curva de distribución normal.

### Shapiro-Wilk

	Estadístico	gl	Sig.
Sexo	,528	38	,000
Edad	,892	38	,002
Factores de Riesgo	,793	38	,000
Dx Oncológico	,666	38	,000
Tipo de Antraciclina.	,582	38	,000
Cardioprotectores	,754	38	,000

Histograma



76 individuos

38 Pacientes sin enfermedad cardiaca

Análisis no paramétrico Shapiro Wilk

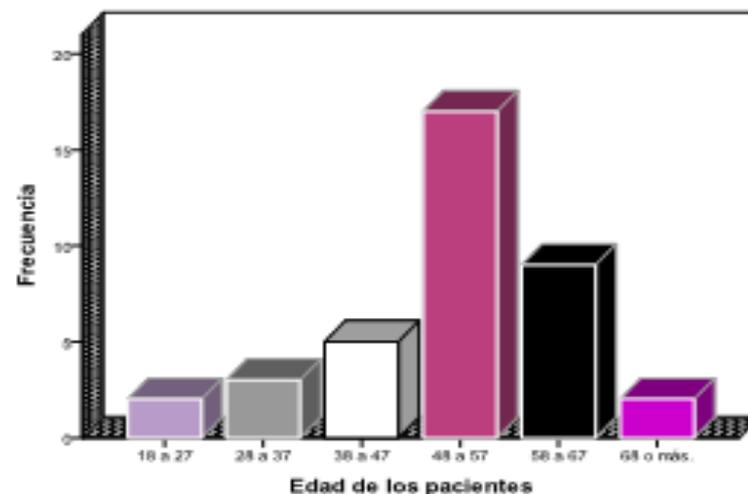
Normalidad en todas las variables

Fuente: tabla general de datos

# Resultados

## Frecuencias. Características de la Población. Análisis Intersujetos

	G0	G1	G2	G3	SIGNIFICANCIA */**/**
Sexo (F/M)	29/9 (76,3%/23,7%)	-	-	-	-
Edad (años)	48-57 (44,7%)	-	-	-	-
Talla (m)	1,62 +/- 0,63	-	-	-	-
Peso (Kg)	72,9 +/-6,1	72,2 +/-6,6	69,4 +/-6,4	67,8 +/-5,3	<0,01/<0,01/<0,01
PAS (mmHg)	121-130 (34,2%)	121-130 (42,1%)	131-140 (28,9%)	121-130 (28,9%)	0,101/0,58/0,84
PAD (mmHg)	61-70 (44,7%)	61-70 (39,5%)	61-70 (44,7%)	61-70 (38,4%)	>0,5/>0,5/>0,5
Hemoglobina (gr/dL)	11,92 +/- 0,97	9,73 +/- 1,34	9,66 +/- 0,81	10,10 +/-0,69	0,02/0,096/0,017
Cirugía (N)	26 (68,4%)	1 (2,6%)	1 (2,6%)	-	-
Dosis Dox (mg)	-	201-399 (42,1%)	201-399 (44,1%)	400-550 (42,1%)	>0,5/>0,5/>0,5
Cardioprotectores (N)	18 (47,4%)	18 (47,4%)	18 (47,4%)	18 (47,4%)	-
Factores de Riesgo	24 (63,2%)	24 (63,2%)	24 (63,2%)	24 (63,2%)	-



Rango de edad entre 48 y 57 años. 76,3% Femenino.

El 61% recibió tratamiento quirúrgico antes de la QT

36,8% sin FRCV

El 76,3% con CA de Mama

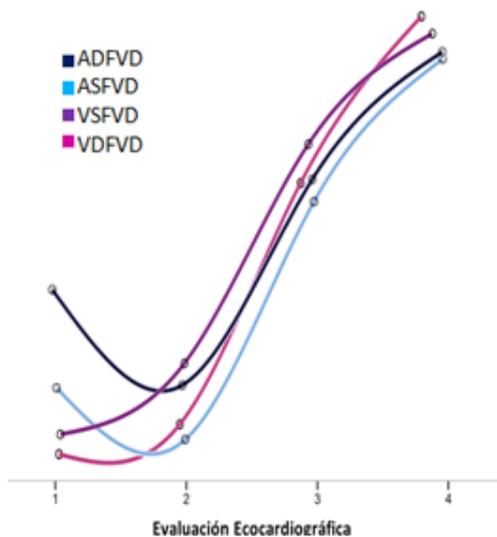
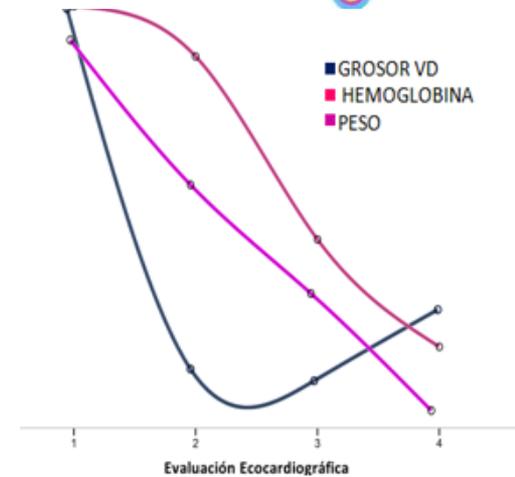
El 100% recibió Antraciclinas

Fuente: tabla general de datos

# Resultados

## Frecuencias. Parámetros Ecocardiográficos del VD

	G0	G1	G2	G3	SIGNIFICANCIA */**/**
DDFVD (cm)	27,29 +/- 3,0	27,42 +/- 2,8	28,39 +/- 3,0	29,39 +/- 2,9	0,795/0,012/0,00
DLVD (cm)	66,76 +/- 8,36	68,55 +/- 5,58	69,87 +/- 5,20	70,74 +/- 5,12	0,877/0,101/0,05
TSVD (cm)	27,47 +/- 4,1	26,29 +/- 3,54	28,18 +/- 3,97	28,50 +/- 3,89	>0,5/>0,5/>0,5
TEVD (cm)	34,66 +/- 4,1	34,16 +/- 3,54	35,03 +/- 3,97	35,50 +/- 3,89	>0,5/>0,5/>0,5
AFD	17,66 +/- 4,26	16,63 +/- 3,92	18,84 +/- 4,19	19,21 +/- 4,64	0,880/0,081/0,075
AFS	9,87 +/- 2,69	9,53 +/- 2,41	11,11 +/- 2,49	12,05 +/- 2,76	0,324/0,247/0,091
VFD (cm <sup>3</sup> )	55,03 +/- 12,49	55,39 +/- 12,03	58,37 +/- 10,91	60,42 +/- 9,40	0,528/0,652/0,043
VFS (cm <sup>3</sup> )	29,27 +/- 7,06	30,36 +/- 6,45	33,03 +/- 6,70	34,42 +/- 5,86	0,120/0,834
ESPESOR (cm)	2,66 +/- 0,47	2,52 +/- 0,52	2,42 +/- 0,50	2,31 +/- 0,47	1,084/0,058/0,042
PSAP (mmHg)	14,34 +/- 3,32	15,00 +/- 3,38	15,79 +/- 3,53	17,68 +/- 4,78	0,308/0,16/0,05
AD (cm <sup>3</sup> )	16,29 +/- 3,95	16,92 +/- 4,84	18,34 +/- 3,93	19,84 +/- 4,55	0,365/0,303/0,05



**Descenso progresivo en relación a la medida basal**

**Diferencia Significativa en:**

**G0 Vs G3 de la FEVD, TAPSE, % CAF y onda S'.**

**G0 Vs G2, G0 Vs G3 del Strain e IPM;**

**En todos los grupos de pares de la variable IVA.**

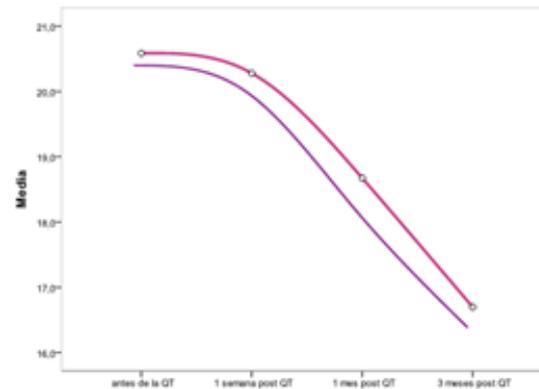
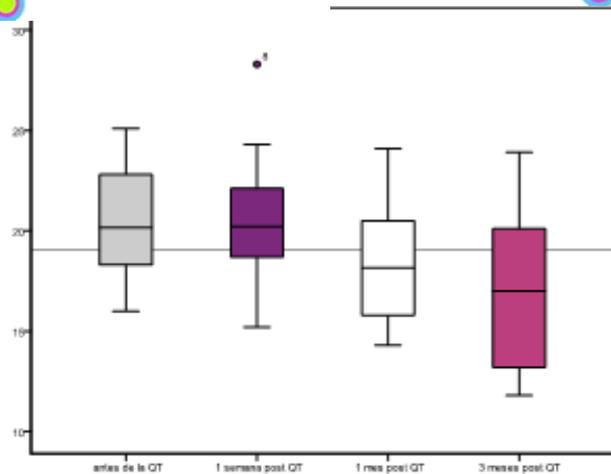
# Resultados

## Frecuencias. Función Sistólica del VD

	G0	G1	G2	G3	SIGNIFICANCIA* /**/***
FEVD 2D (%)	46,68 +/- 4,10	45,24 +/- 4,16	43,42 +/- 5,04	43,00 +/- 4,35	0,139/0,081/0,07
ONDAS' (m/s)	16,53 +/- 2,92	15,29 +/- 2,30	14,11 +/- 1,64	12,95 +/- 2,06	0,109/0,094/0,050
TAPSE (cm)	20,71 +/- 1,85	20,03 +/- 1,88	18,82 +/- 1,54	18,16 +/- 1,36	0,240/0,058/0,040
CAF (%)	44,34 +/- 4,49	42,76 +/- 4,97	40,92 +/- 3,34	40,18 +/- 4,97	0,320/0,145/0,018
IVA (m/s <sup>2</sup> )	1,86 +/- 0,31	1,67 +/- 0,35	1,50 +/- 0,36	1,22 +/- 0,28	0,010/0,00/0,000
IPM	0,332 +/- 0,45	0,336 +/- 0,77	0,371 +/- 0,74	0,403 +/- 0,11	0,763/0,020/0,001
STRAIN L Basal (%)	-20,58 +/- 2,47	-20,27 +/- 2,66	-18,67 +/- 3,17	-17,69 +/- 3,54	0,123/0,01/0,001
STRAIN L Medio (%)	-25,30 +/- 3,81	-24,76 +/- 3,08	-22,42 +/- 3,08	-19,78 +/- 3,61	0,044/0,117/0,256

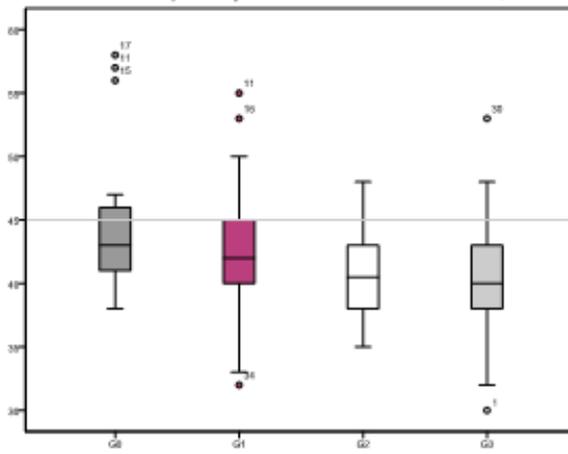
# Resultados

## Función Sistólica del VD. Strain Longitudinal



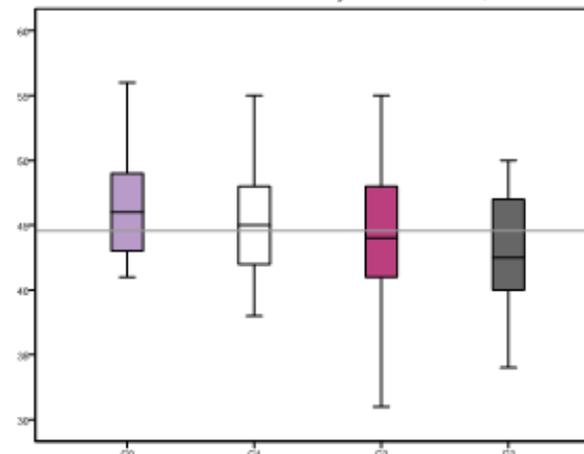
C

Evolución del porcentaje Cambio De Área Fraccional con la QT



D

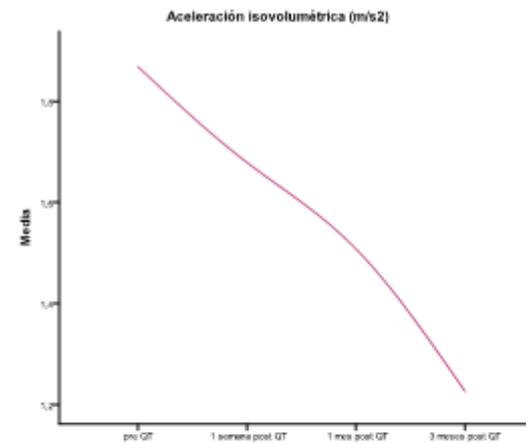
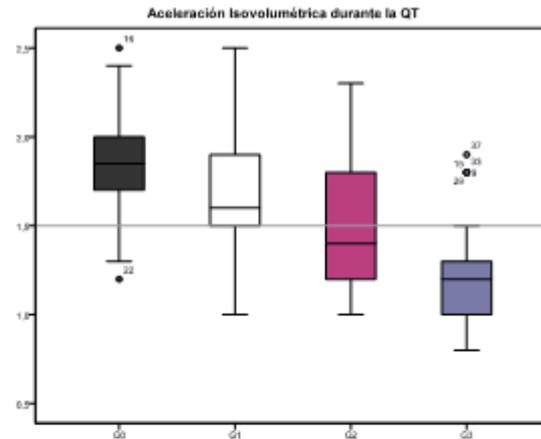
Evolución de la Fracción de Eyección durante la QT



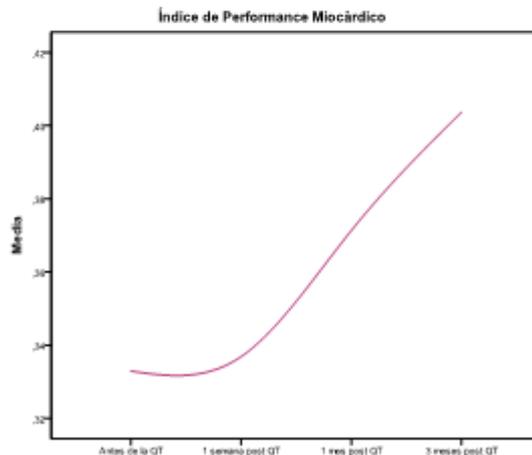
Fuente: tabla general de datos

# Resultados

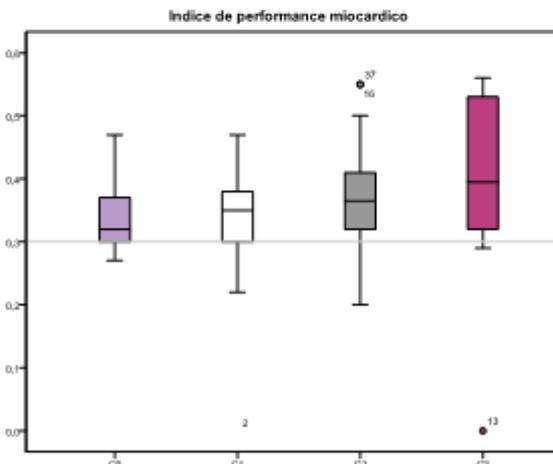
## Función Sistólica del VD. Aceleración Isovolumétrica



C



D

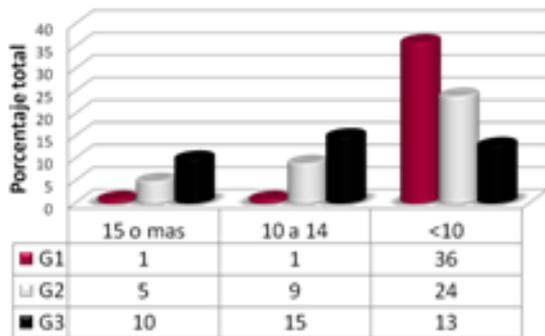


Fuente: tabla general de datos

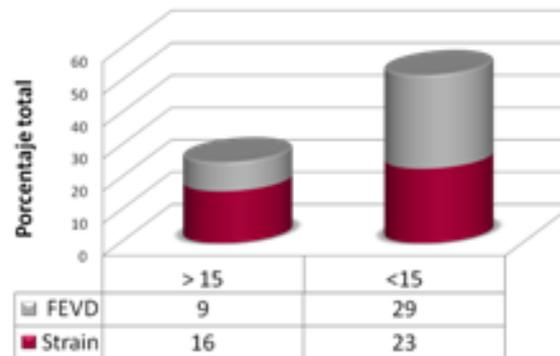
# Resultados

## Determinación de Cardiotoxicidad. Porcentaje de descenso.

Porcentaje de descenso del Strain

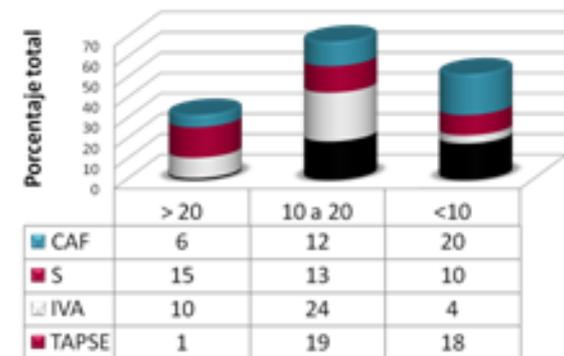


Porcentaje de descenso Strain y FEVD



B

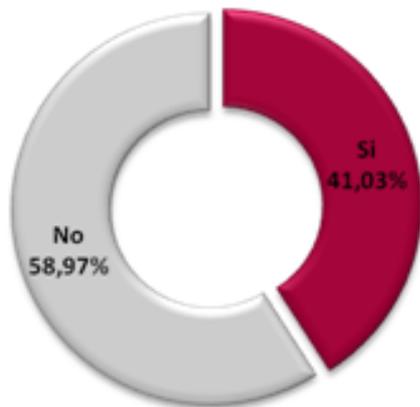
Porcentaje de descenso de FSVD



# Resultados

## Determinación de Cardiotoxicidad. Predictores.

Distribución de pacientes según criterios de cardiotoxicidad



Predictor: FEVD	STRAIN LONGITUDINAL		
	>15%	<15%	Total
>15%	7	2	9
<15%	9	16	25
Total	16	22	38
Predictor: IVA			
	>1,7	2	11
	< 1,7	20	27
	Total	22	38

Tabla 5: Comparación de criterios de CT e IVA.

Fuente: Tabla general de datos.

Predictor	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN
STRAIN < 15%	16/38 (42,1%)	22/38 (57,9%)	16/22 (72,7%)	22/38 (57,9%)
FEVD <15%	7/9 (77,7%)	16/25 (64%)	7/16 (43,5%)	16/22 (72,7%)
IVA <1,7	9/11 (81,8%)	20/27 (74,0%)	9/16 (56,25%)	20/22 (90,9%)

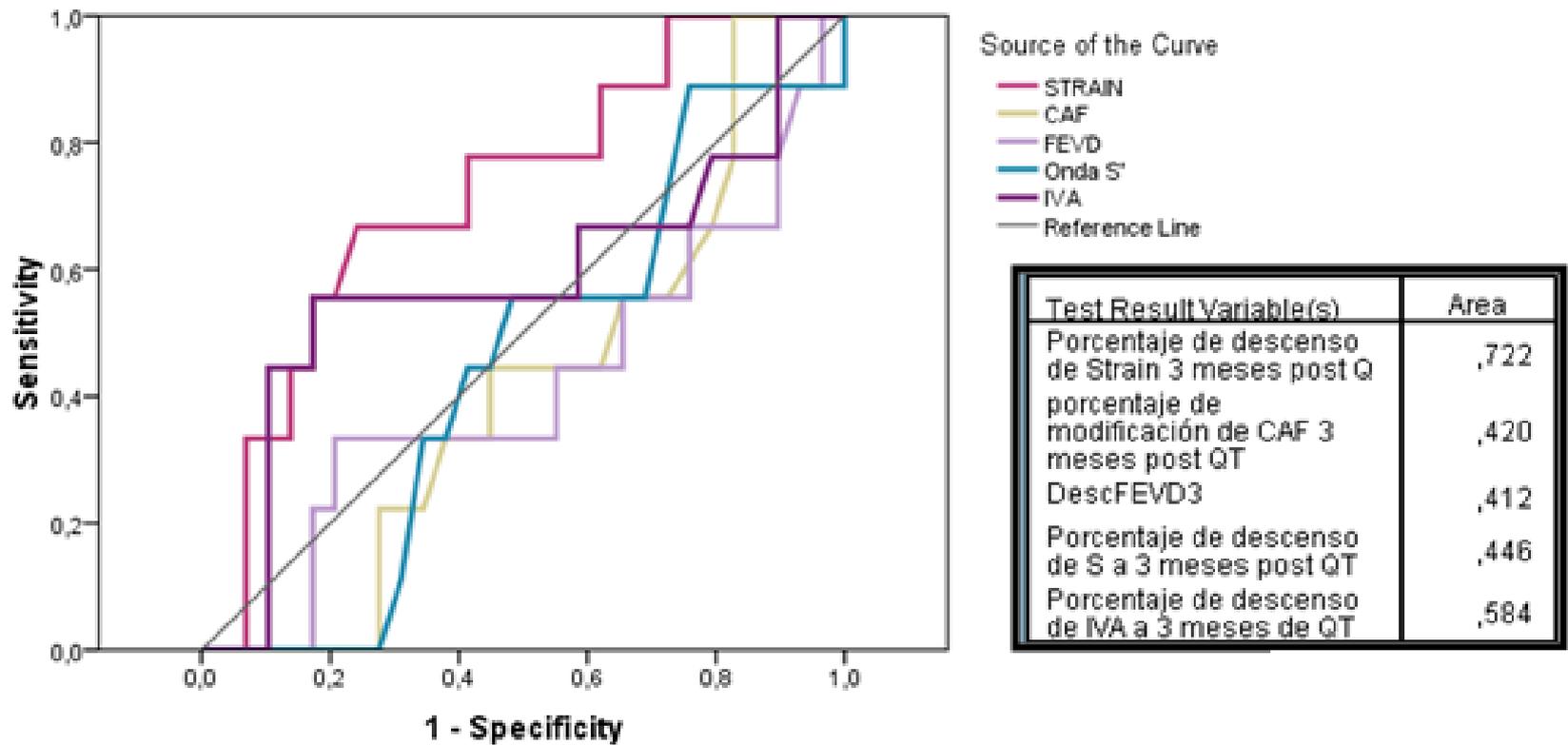
Tabla 6: Cálculo de predictores y valores asociados. Fuente: Tabla general de datos.

Fuente: tabla general de datos

# Resultados

## Análisis de Curva ROC

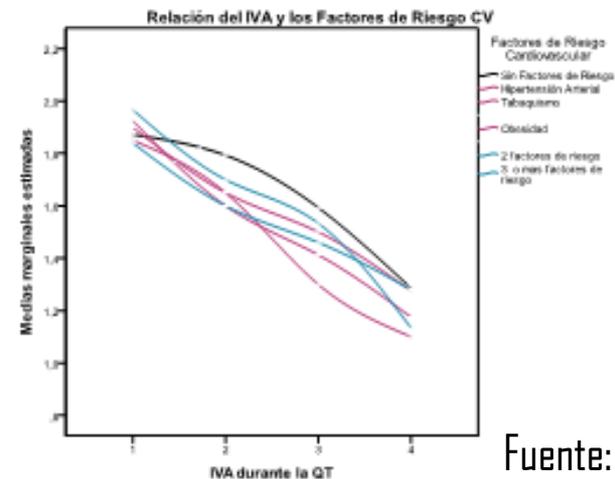
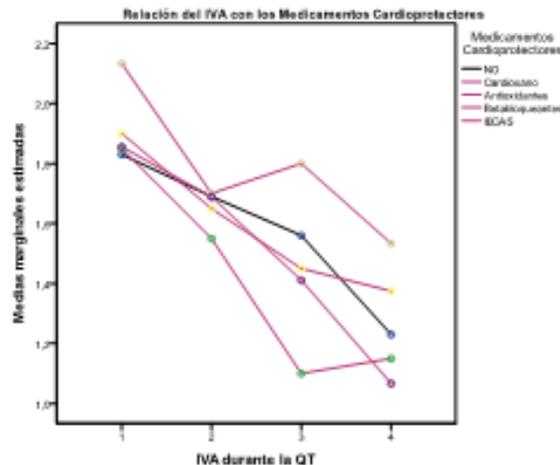
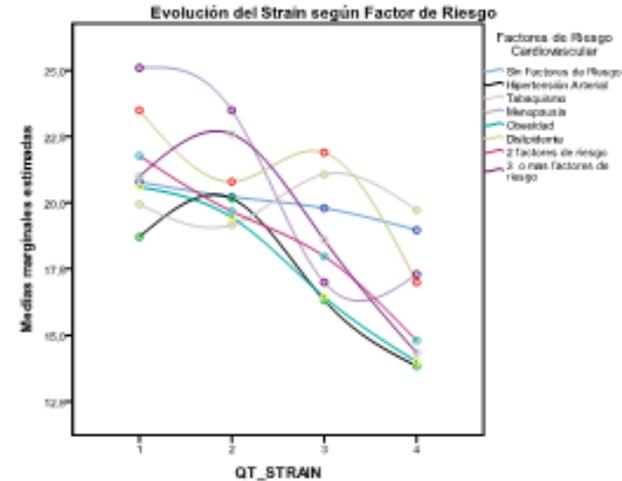
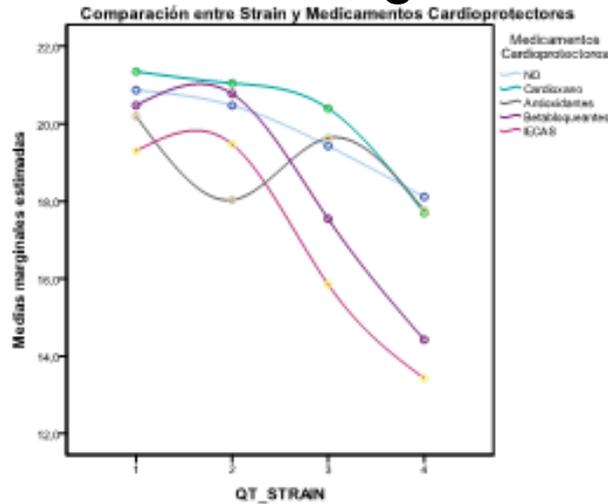
ROC Curve



# Resultados

## Relaciones Multivariadas y Correlaciones

Comparación de variables generales y de FSVD.

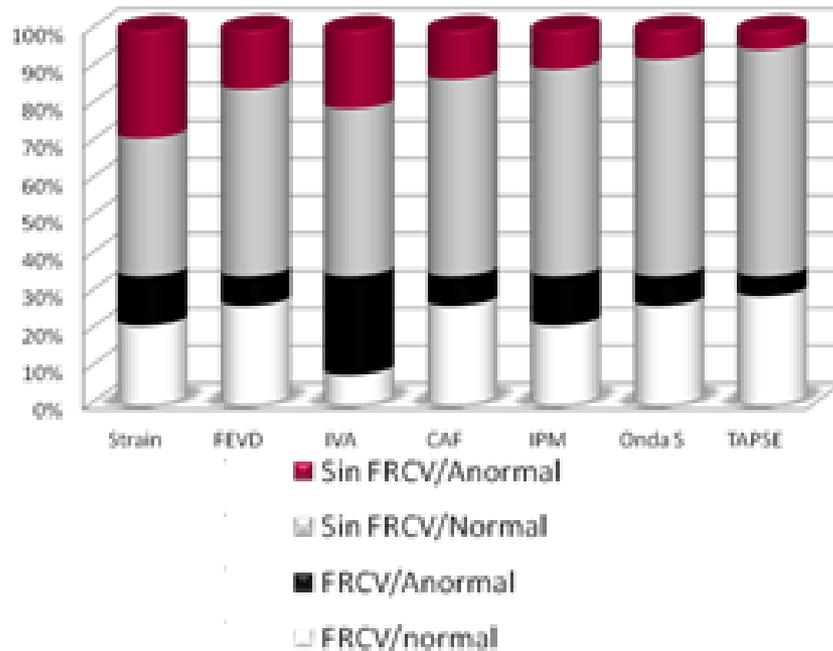


Fuente: tabla general de datos

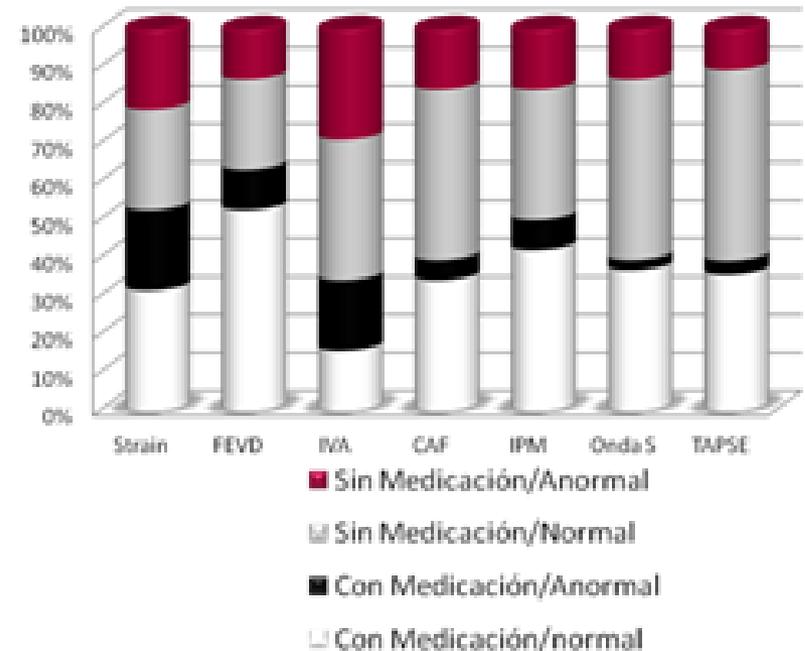
# Resultados

## Relaciones Multivariadas y Correlaciones. Predictores

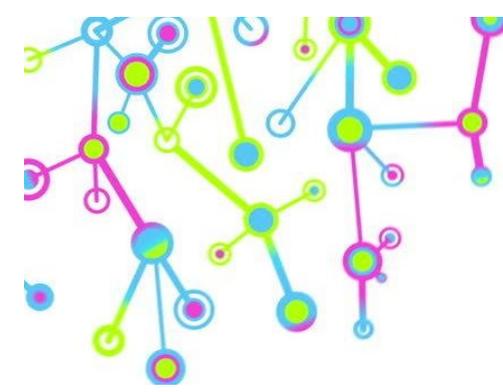
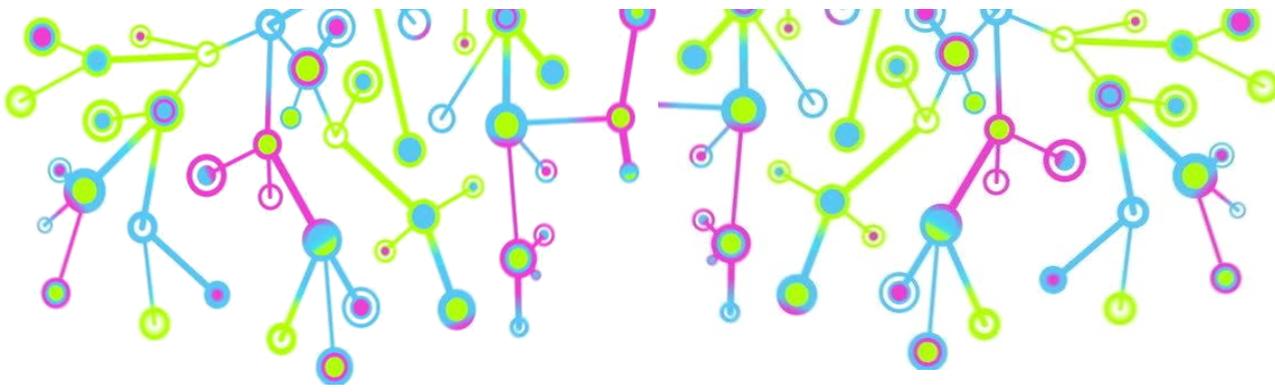
Comparación FRCV y FSVD



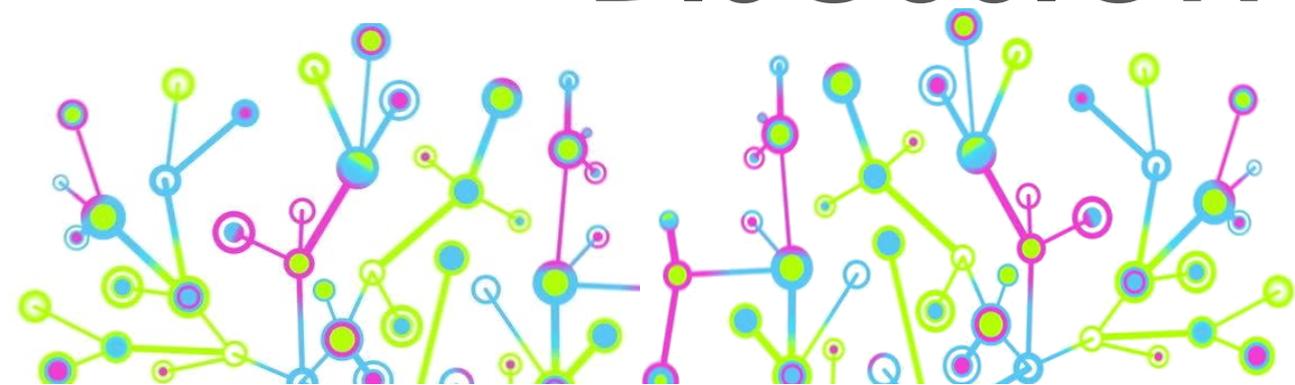
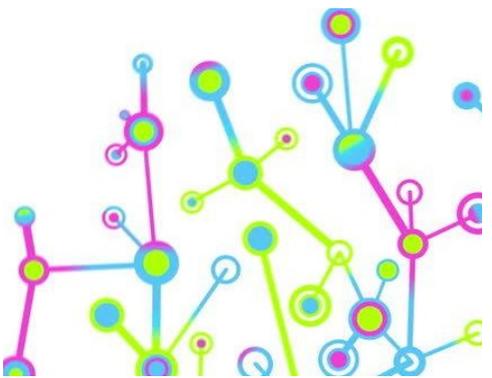
Comparación Uso de Medicamentos Cardioprotectores y FSVD

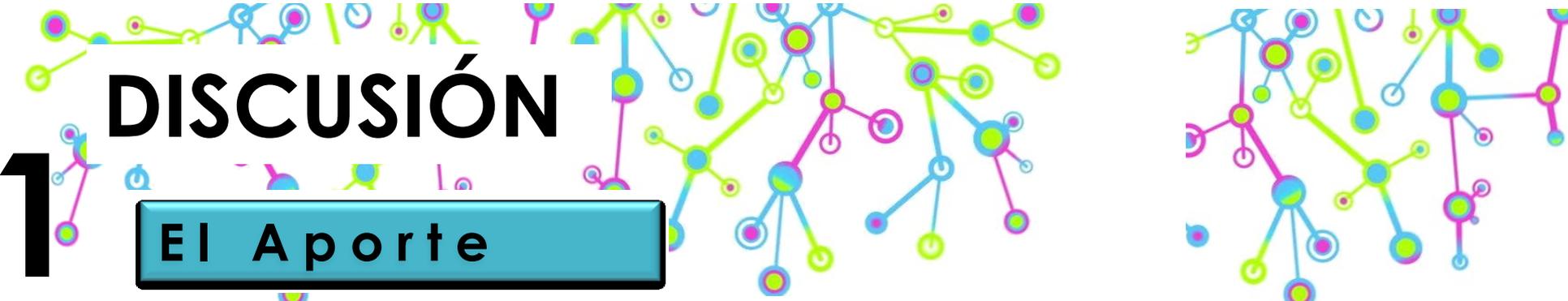


Fuente: tabla general de datos



# DISCUSIÓN





# 1 DISCUSIÓN

## El Aporte

- La exposición a las Antraciclinas puede inducir **lesión del VD**.
- Es posible determinarla en **etapa subclínica**.
- Desde la primera dosis, Se produce un **descenso** de todos los parámetros de disfunción sistólica del VD.
- Actualmente, **no existe estudios** publicados que combinen estos métodos para la detección de la DSVD subclínica.
- Se analizó la evolución del **IVA**.
- IVA y Strain que predicen **DSVD temprana** independiente de las presiones de carga .

# 2

## DISCUSIÓN

### Daño Subclínico

- La mayoría de estudios en CT están dirigidos al análisis de la **FSVI**
- Se destaca el estudio de **Jurcut** y col.
- Mediciones basadas en **DTI, Strain y el Strain rate**, permiten detectar daño miocárdico subclínico del VI antes que las medidas de velocidad

# 3

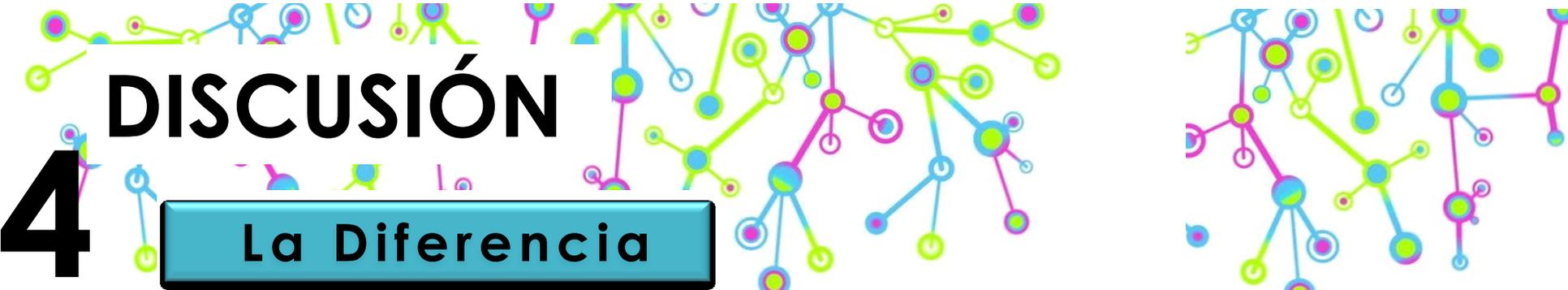
## DISCUSIÓN

### Disfunción Sistólica

• **Asli Tanindi** y col, demostraron un **deterioro** en los índices ecocardiográficos de **FSVD y FDVD** durante la QT en los primeros 3 meses.

• **Ana Calleja** y col, observaron **alteraciones** significativas de los valores de **CAF** y una frecuente relación entre CT del VI con alteración de parámetros de disfunción del VD.

• **Ganame** y col, observaron los efectos a corto plazo de la QT, con reducción importante de los parámetros de función sistólica y diastólica, detectados por DTI e imágenes de **Strain Rate**.



# DISCUSIÓN

# 4

## La Diferencia

**Integración** de parámetros del DTI, de velocidad miocárdica del VD y del Speckle Tracking.

Tipo de **población** estudiada.

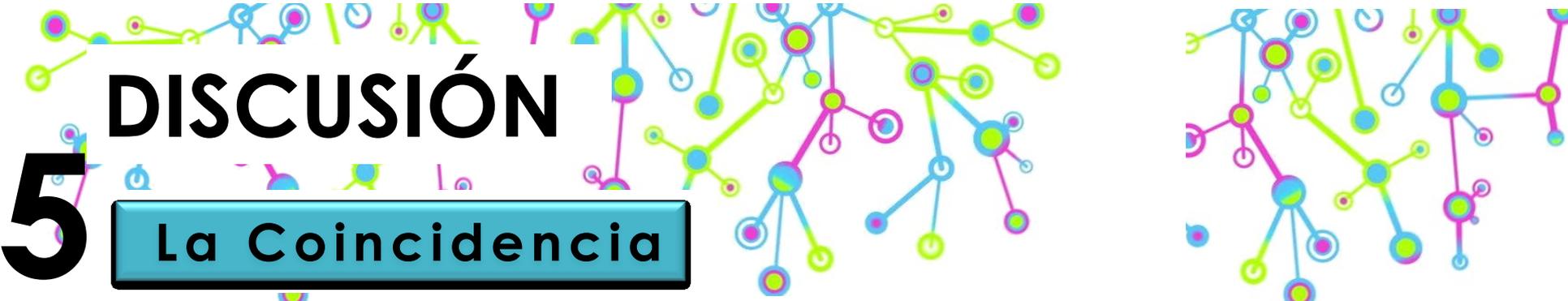
Administración de **un solo tipo** de quimioterápico cardiotoxico (sin Trastuzumab).

Manera de adquisición de los parámetros del eco desde **diversas vistas** ecocardiográficas

Estrategia de **combinar parámetros** del DTI y del Strain mediante Speckle Tracking.

Los resultados **difieren** al detectarse reducción de todos los parámetros de función sistólica del VD y el IPM.

El **único** parámetro que mostró relación con los **FRCV** fue el Strain Longitudinal.



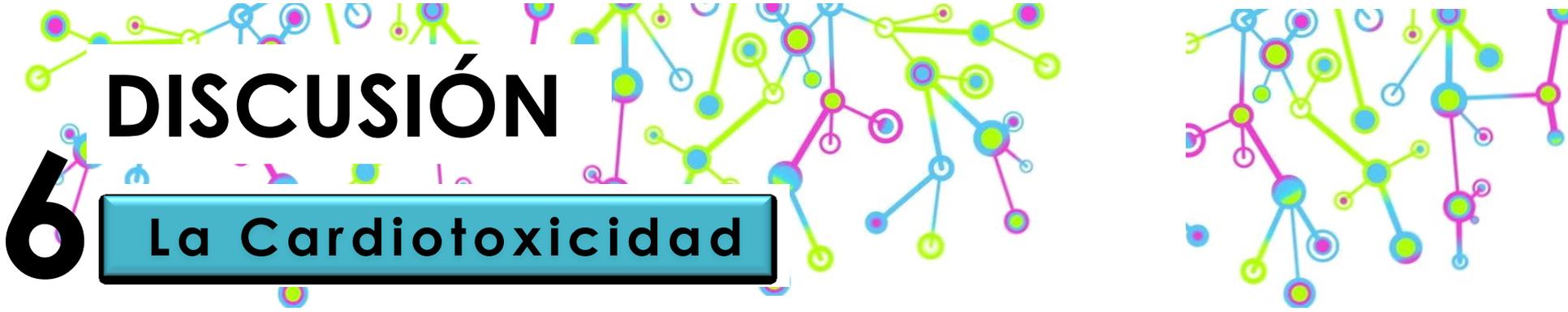
# 5

## DISCUSIÓN

### La Coincidencia

Coincide con los resultados de **Calleja** y Col, con **reducción** de los parámetros de **CAF precoz**, con una diferencia significativa al final del seguimiento.

Concuerda con el estudio de **Milano** al evidenciar una discreta reducción en las medidas ecocardiográficas del **espesor parietal** del VD



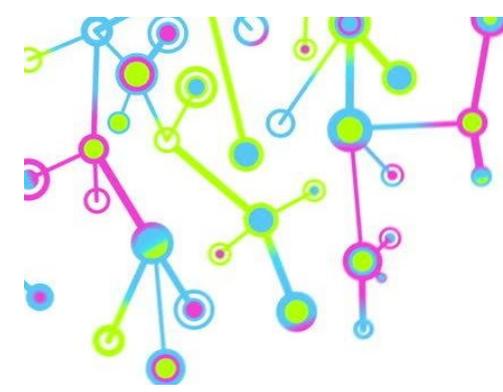
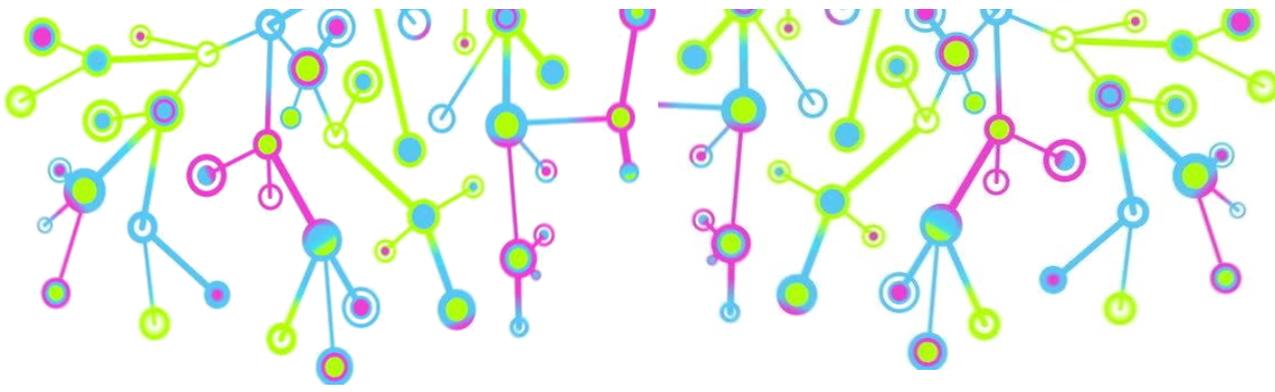
# DISCUSIÓN

## 6 La Cardiotoxicidad

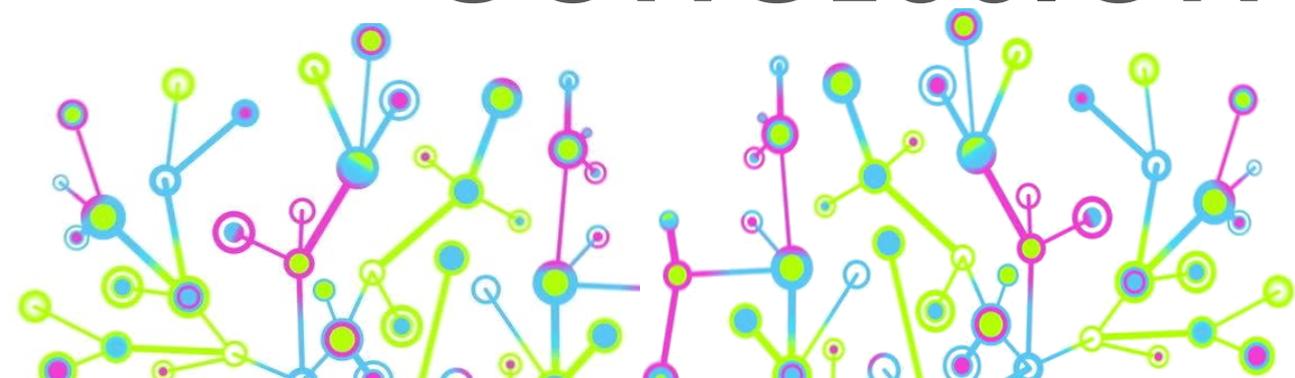
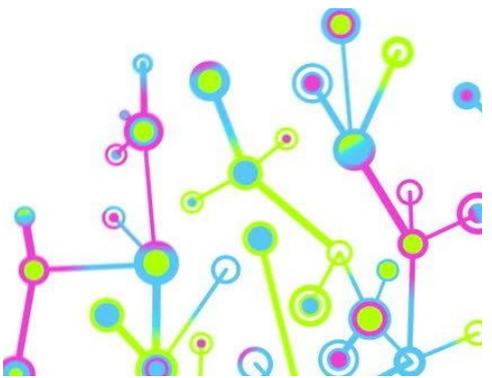
• Los estudios previamente mencionados, no reportan **cardiotoxicidad en el VD.**

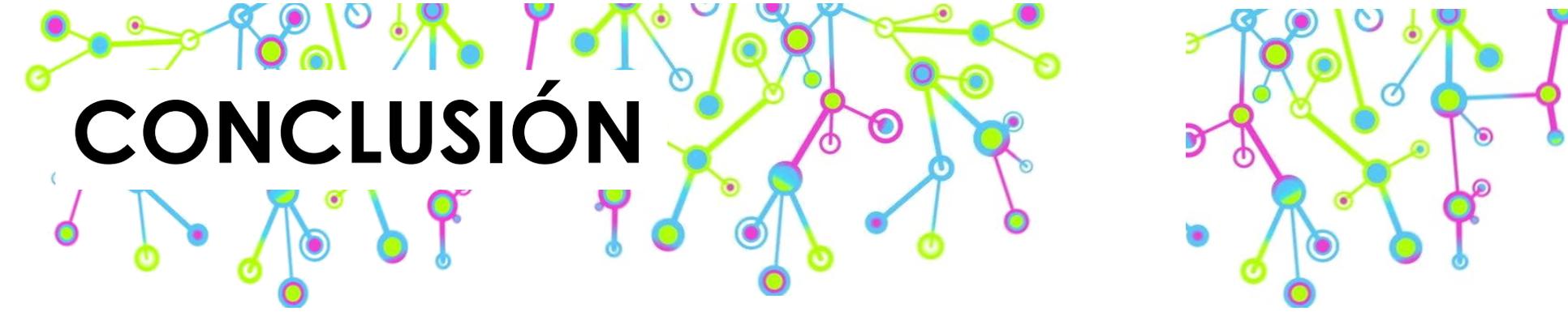
• El 41,03% de los pacientes presentaron:  
✓ Reducción de 0,10 puntos porcentuales  
✓ Disminución estadísticamente significativa de la FE y Strain longitudinal a los tres meses.

• De todos los métodos aplicados, el **Strain longitudinal** por Speckle Tracking fue la variable que **mejor** pudo predecir **disfunción sistólica** del VD por QT.



# CONCLUSIÓN

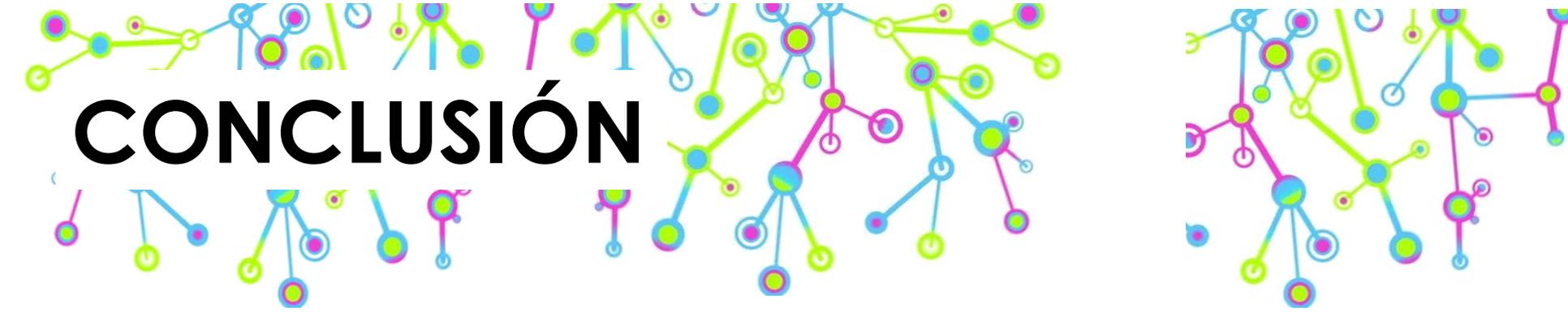




# CONCLUSIÓN

•El ecocardiograma bidimensional, junto a los parámetros de disfunción sistólica mediante Speckle Tracking y DTI, permite **estimar la presencia de cardiotoxicidad subclínica del VD** en los pacientes con cáncer que reciben Antraciclinas.

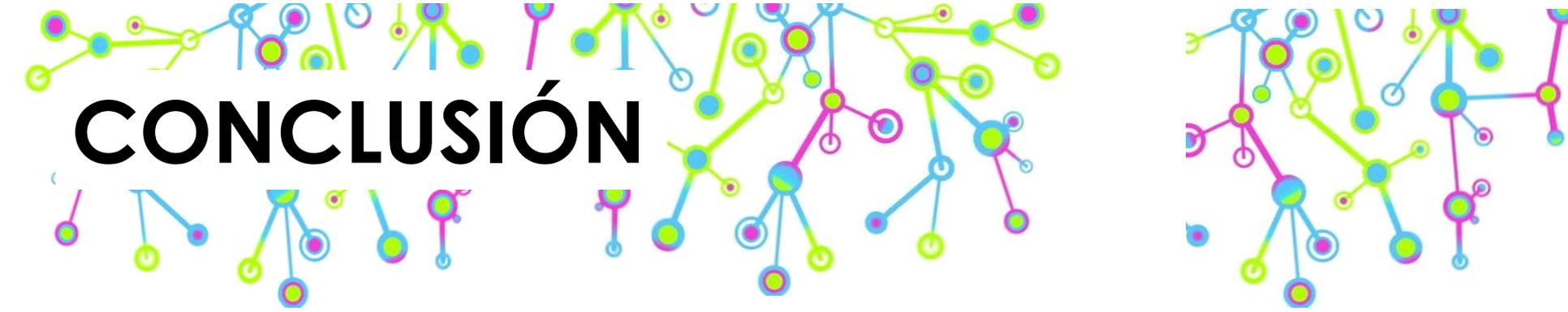
•Tanto el **Strain longitudinal** como el **IVA**, son herramientas de **alto valor predictivo** para detectar DSVD temprana en éstos pacientes.



# CONCLUSIÓN

- Los **parámetros de deformación miocárdica del VD** deben **ser tomadas en cuenta** en todas las fases de la evaluación ecocardiográfica durante la QT.

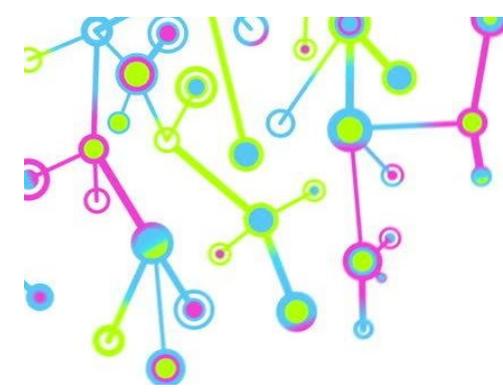
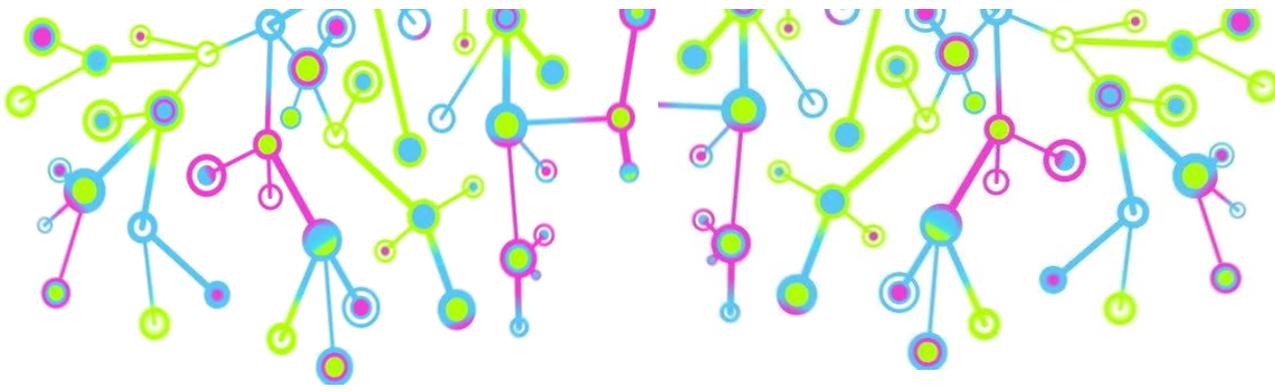
- La herramienta **más precisa** para detectar la cardiotoxicidad subclínica del VD es el **análisis de la velocidad miocárdica** (Strain longitudinal e IVA), los cuales **son predictores independientes** de la aparición de cardiotoxicidad subclínica; sin embargo, existe reducción de todos los parámetros de disfunción sistólica del VD.



# CONCLUSIÓN

•Debe ser implementado el **uso combinado** de éstos parámetros, en etapas tempranas de tratamiento de todos los pacientes que reciben Antraciclinas.

•Es preciso la realización de **estudios posteriores** que definan la persistencia o no de la reducción de los parámetros en el tiempo, o si éstos serán blanco para el pronóstico y calidad de vida del paciente.



**GRACIAS!**

